



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grund- lagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und Glossar

Paquet de projets de recherche conjoints
Recensements dans les transports: Projet partiel 1:
Systématique et glossaire

Research package Survey of basic traffic planning data:
Sub-project 1: Systematics and glossary

büro widmer ag
Paul Widmer
Philippe Aemisegger
Markus Schoch

**Forschungsprojekt VSS 2009/101 auf Antrag des Schweizerischen
Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 «Projektabschluss», welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 «Clôture du projet», qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion: Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 «conclusione del progetto», che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 «Project Conclusion» which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grund- lagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und Glossar

**Paquet de projets de recherche conjoints
Recensements dans les transports: Projet partiel 1:
Systématique et glossaire**

**Research package Survey of basic traffic planning data:
Sub-project 1: Systematics and glossary**

**büro widmer ag
Paul Widmer
Philippe Aemisegger
Markus Schoch**

**Forschungsprojekt VSS 2009/101 auf Antrag des Schweizerischen
Verbandes der Strassen und Verkehrsfachleute (VSS)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Paul Widmer

Mitglieder

Philippe Aemisegger

Markus Schoch

Federführende Fachkommission

Fachkommission 1: Verkehrsplanung

Begleitkommission

Präsident

Roland Ribi

Mitglieder

Wilfried Anreiter

Yves Gasser

Christian Hasler

Nicolas Latuske

Erich Willi

Antragsteller

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	7
Résumé	9
Summary	11
1 Einleitung	13
1.1 Ausgangslage	13
1.2 Gegenstand des vorliegenden Berichtes	14
1.3 Zielsetzung	14
1.4 Bedarf an Grundlagedaten	15
1.4.1 Verkehrsstatistik	15
1.4.2 Betriebsanpassungen von Steuerungssystemen	15
1.4.3 Verkehrsplanung	15
1.4.4 Verkehrsmodellierung	16
1.4.5 Wirkungskontrollen	16
1.4.6 Umweltbereich	16
1.4.7 Weitere Anwendungsbereiche	16
1.5 Kenngrößen	16
1.5.1 Mikroskopisches Verkehrsgeschehen	16
1.5.2 Makroskopisches Verkehrsgeschehen	16
1.5.3 Individuelles Mobilitätsverhalten	17
1.5.4 Aggregiertes Mobilitätsverhalten	17
1.5.5 Werthaltungen und Präferenzen	17
1.5.6 Struktur- und soziodemographische Daten	17
1.6 Räumliche, zeitliche und sachliche Abgrenzungen	18
2 Systematik der Verkehrserhebungsmethoden	19
2.1 Gliederung	19
2.2 Zählmethoden	19
2.2.1 Zählgrößen	20
2.2.2 Zähltechnologien	21
2.2.3 Zähldauer	21
2.3 Messmethoden	22
2.3.1 Messgrößen und deren Messung	22
2.4 Befragungsmethoden	23
2.4.1 Befragungsgegenstand	23
2.4.2 Befragungsorte	24
2.4.3 Befragungstechnologien	24
2.4.4 Befragungsdesign	25
3 Datenqualität	27
3.1 Einleitung	27
3.2 Fehler	27
3.2.1 Grobe Fehler	27
3.2.2 Systematische Fehler (Richtigkeit)	27
3.2.3 Stichprobenfehler (Präzision)	28
3.2.4 Mittlerer quadratischer Fehler	28
3.3 Fehlerfortpflanzung	29
3.3.1 Einleitung	29
3.3.2 Systematische Fehler	29
3.3.3 Stichprobenfehler	29
3.3.4 Ergebnis der Fehlerrechnung	30
3.3.5 Beispiel	30

4	Hinweise zur Stichprobenfestlegung.....	31
4.1	Stichprobenbildung	31
4.1.1	Methoden	31
4.1.2	Stichprobenziehung bei Zählungen und Messungen	31
4.1.3	Stichprobenziehung bei Befragungen.....	31
4.2	Stichprobengrösse	32
5	Vorgehen bei Verkehrserhebungen	35
5.1	Einleitung	35
5.2	Generelles Vorgehen	35
5.2.1	Festlegung des Erhebungskonzepts	36
5.2.2	Grundgesamtheit	36
5.2.3	Randbedingungen.....	36
5.2.4	Erhebungsdesign	36
5.2.5	Organisation der Erhebung.....	37
5.2.6	Durchführung	38
5.2.7	Datenaufbereitung und Qualitätssicherung	38
5.2.8	Datenauswertung	39
5.2.9	Dokumentation und Metadaten.....	39
6	Dokumentation von Erhebungen	41
7	Datenschutz.....	43
7.1	Gesetzliche Grundlagen	43
7.1.1	Geltungsbereiche der schweizerischen Datenschutzgesetze	43
7.1.2	Datenschutz auf eidgenössischer Ebene	43
7.1.3	Erhebungen im Auftrag von Bundesorganen.....	45
7.1.4	Datenschutzbeauftragte.....	45
7.1.5	Rechtliche Folgen von Persönlichkeitsverletzungen	46
7.2	Zu beachtende Grundsätze	46
7.2.1	Vorbereitung	46
7.2.2	Erhebungsmethoden.....	46
7.2.3	Rechtfertigungsgrund und Zweck der Erhebung	47
7.2.4	Informationspflicht.....	47
7.2.5	Erhebungspersonal	47
7.2.6	Datensicherheit	48
7.2.7	Anonymisierung und Pseudonymisierung der Daten	48
8	Empfehlungen	51
9	Glossar.....	53
	Anhänge.....	67
	Abkürzungen	101
	Literaturverzeichnis.....	103
	Projektabschluss	105
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	109

Zusammenfassung

Die Verkehrsplanung benötigt verlässliche Grundlagedaten zum Mobilitätsverhalten und zur Verkehrsnachfrage, deren Erhebung in der Regel mit einem grossen Aufwand verbunden ist. Normen im Sinne von Leitfäden und Planungshilfen können dazu beitragen, dass die jeweils zweckmässigste Erhebungsmethode gewählt wird und Erhebungen effizient und mit der erforderlichen Qualität durchgeführt werden. Die bestehenden VSS-Normen zu Verkehrserhebungen sind veraltet und müssen ersetzt werden. Für die Erarbeitung der dazu notwendigen Grundlagen wurde auf Antrag der VSS ein Forschungsbündel "Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten" bestehend aus den drei Teilprojekten "Systematik und Glossar", "Methoden der Verkehrsbeobachtung" und "Methoden der Verkehrsbefragung" in Auftrag gegeben. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse des Teilprojektes "Systematik und Glossar" beschrieben.

Die Verkehrserhebungsmethoden im Personenverkehr werden in Beobachtungen und Befragungen gegliedert. Im Gegensatz zu den Befragungen finden bei Beobachtungen keine Interaktionen mit den Erhebungsobjekten statt. Die Beobachtungen gliedern sich weiter in Messungen und Zählungen, jeweils sowohl des fliessenden als auch des ruhenden Verkehrs. Bei den Befragungen wird unterschieden nach qualitativen und quantitativen Befragungen. Die letzteren lassen sich weiter unterteilen in Befragungen zum tatsächlichen, realisierten Mobilitätsverhalten (*Revealed Preference*-Befragungen) und Befragungen zum präferenzierten Mobilitätsverhalten in hypothetischen Situationen (*Stated Preference*-Befragungen).

Im vorliegenden Bericht werden die wichtigsten Beobachtungs- und Befragungsmethoden und die Anforderungen an die Qualität der Erhebungsdaten beschrieben. Neben groben, sofort erkennbaren Fehlern können bei Verkehrserhebungen auch systematische Fehler, z.B. Messfehler, z.B. bei ungenügender Eichung von Messgeräten, gemacht werden. Systematische Fehler beeinträchtigen die Richtigkeit der Erhebungsergebnisse. Wenn bei Erhebungen Stichproben gezogen werden müssen – was bei Befragungen praktisch immer der Fall ist – sind Stichprobenfehler unvermeidlich. Mit der Wahl einer ausreichend grossen Stichprobe sind diese auf das festgelegte zulässige Mass zu begrenzen. Stichprobenfehler beeinträchtigen die Präzision der Erhebungsergebnisse. Zusammen mit der Richtigkeit bestimmen diese die Genauigkeit der Erhebungsergebnisse.

Der Bericht beschreibt das generelle Vorgehen bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen. Hervorgehoben wird die Bedeutung einer sauberen Dokumentation der Erhebungsergebnisse zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit mit anderen Erhebungsergebnissen und für die Ermöglichung von Metaanalysen.

Ein besonderes Kapitel ist dem Datenschutz gewidmet. Dieses enthält generelle Hinweise, wie diesem wichtigen und sensiblen Anliegen bei Verkehrserhebungen Rechnung zu tragen ist.

Es wird empfohlen, auf der Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden und der parallel erarbeiteten Forschungsarbeiten VSS-Normen als Planungshilfen für die Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation von Verkehrserhebungen zu erstellen. Das in der vorliegenden Forschungsarbeit erarbeitete Glossar für die bei Verkehrserhebungen gebräuchlichen Begriffe soll ebenfalls in eine VSS-Norm überführt werden und so einer Vereinheitlichung der verwendeten Begriffe beitragen.

Weiter wird empfohlen, der Dokumentation von Verkehrserhebungen in Zukunft einen deutlich höheren Stellenwert beizumessen. Eine saubere Dokumentation gewährleistet die Vergleichbarkeit mit anderen Erhebungsergebnissen und ermöglicht die Durchführung von Metaanalysen. Zweckmässig wäre zudem eine von einer geeigneten Stelle gepflegte Datenbank, in der die Ergebnisse von Verkehrserhebungen in einheitliche Form abgelegt und Interessierten zugänglich gemacht werden könnten.

Résumé

La planification du trafic nécessite des données de base fiables, relatives aux comportements en matière de mobilité et à la demande de déplacements, dont la collecte mobilise en règle générale de gros moyens. Des normes, aux sens de mémentos ou guides de planification, peuvent contribuer au choix de la méthode la plus pertinente et à la réalisation efficiente des recensements, avec le niveau de qualité requis. Les normes VSS existantes "Recensements dans les transports" sont obsolètes et doivent être remplacées. Un paquet de trois projets de recherche conjoints "Systématique et glossaire", "Méthodes d'observation du trafic" et "Méthodes d'enquêtes sur les déplacements", regroupés sous le titre général "Recensements dans les transports", a été mis au point sur demande de la VSS. Le présent rapport présente les résultats du volet "Systématique et glossaire".

Les méthodes recensements portant sur les déplacements de personnes sont subdivisées en observations et enquêtes. Au contraire des enquêtes, les observations n'entraînent aucune interaction avec l'objet du recensement. Les observations se subdivisent à leur tour en mesures et comptages, tant pour le trafic en mouvement que pour le stationnement. En ce qui concerne les enquêtes on fait la distinction entre les enquêtes qualitatives et quantitatives. Ces dernières se subdivisent encore en enquêtes relatives au comportement effectif (Revealed Preference Survey) et enquêtes relatives au comportement préférentiel dans des situations hypothétiques (Stated Preference Survey).

Ce rapport présente les principales méthodes d'observation et d'enquête et les exigences de qualité à l'égard des données relevées. Outre les erreurs grossières, facilement identifiables, des erreurs systématiques peuvent également intervenir, par exemple des erreurs de mesure suite à un étalonnage insuffisant des instruments de mesure. Des erreurs systématiques portent atteinte à la justesse des résultats du recensement. Lorsqu'un recensement nécessite un échantillonnage – ce qui est pratiquement toujours le cas lors d'enquêtes – les erreurs d'échantillonnage sont inévitables.

En choisissant un échantillon suffisamment grand, ces erreurs seront limitées à un niveau acceptable. Des erreurs d'échantillonnage péjorent la précision des résultats du recensement. Ces éléments conditionnent ensemble l'exactitude des résultats du recensement.

Le rapport décrit le processus général lors de la planification, la réalisation et le dépouillement de comptage de trafic dans les transports est décrit dans l'esprit d'un guide de planification. L'accent est mis sur une documentation claire et aisément compréhensible des résultats, ce qui est indispensable pour leur comparaison avec ceux d'autres recensements, et permet aussi, la réalisation de méta-analyses.

Un chapitre spécifique est consacré à la protection des données. Ce chapitre donne des indications sur la manière de tenir compte de manière générale de cette question importante et sensible lors de comptage de trafic. Nous conseillons à la VSS d'élaborer des normes sur la base des résultats de ce travail de recherche et d'autres travaux réalisés conjointement. Ces normes permettront de structurer la planification, la réalisation, l'analyse et la documentation des comptages de trafic. Le glossaire élaboré dans le cadre de ce travail de recherche devrait également être intégré dans une norme afin d'unifier la terminologie dans ce domaine.

Nous conseillons aux exploitants de réseau routiers d'accorder plus d'importance aux comptages de trafic. Une documentation claire permet de comparer les comptages de trafic entre eux et permet également de réaliser des méta-analyses. Il serait par ailleurs judicieux de conserver ces données dans une banque de données dans laquelle les résultats de comptage de trafic sous une forme normalisée seraient mis à disposition des personnes intéressées.

Summary

Transport planning requires reliable data on travel behavior and demand. The collection of this data is generally expensive in terms of time and money. To assure high quality data, norms in the sense of a planning guidance can help to select the suitable method and its efficient usage. The existing norms on data collection are outdated and in need for replacement. This work is undertaken by three VSS projects called "Systematics and glossary", "Traffic observation methods" and "Survey methods". This is the report for the first mentioned project.

The methods for collecting data on travel behavior and demand are categorized into observation and survey methods. Survey methods require an interaction with the participants, while observation methods do not. Observation methods include measurements and counts of moving or parking vehicles or persons. Survey methods can be either qualitative or quantitative (revealed preference surveys or stated preference surveys).

The quality requirements are discussed after a brief overview of the different methods. There can be obvious errors, but also less easy to identify biases caused by poorly calibrated measurement devices. The results of such biased measurements will be systematically wrong. Sampling methods have sampling errors. These reduce the accuracy of the results. Sampling errors can be limited to an acceptable level by using a suitably large sample size. Bias and accuracy define the overall quality of the measurement.

The general approach for planning, conducting and analyzing traffic surveys is described. Special attention is given to the appropriate and complete documentation of the survey. Proper documentation and archiving are essential for the comparability of measurements or even more so for later meta-analyses.

A special chapter is dedicated to privacy issues and advices on how this important and sensitive issue can be handled. The first task is to check, whether the survey involves relevant privacy issues and if so, how the data can be collected without violating the law.

New VSS-norms should be created in the form guidelines for planning, conducting, analyzing and documenting travel surveys. One of the norms is supposed to focus on the glossary for harmonizing the definitions used in travel observations and surveys. The elaboration of the glossary was also part of this project.

Furthermore, the importance of sound documentations of the data collected is emphasized. A good documentation ensures comparability with other results and allows meta-analyses. A database maintained by a suitable organization would help easy storage and retrieval of survey data by all interested parties.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Verkehrsplanung benötigt verlässliche Grundlagedaten zum Mobilitätsverhalten und zur Verkehrsnachfrage. In der Schweiz wird dazu jährlich eine Vielzahl von Mobilitäts- und Verkehrserhebungen durchgeführt, welche von öffentlichen Körperschaften (Bund, Kantone, Gemeinden usw.) oder von Privaten in Auftrag gegeben wird. Oft sind diese Erhebungen anspruchsvoll und aufwändig. Normen im Sinne von Hinweisen und Empfehlungen unterstützen sowohl Auftraggeber als auch Beauftragte solcher Erhebungen bei der Wahl der für die anstehende Fragestellung zweckmässigsten Erhebungsmethode und helfen, diese effizient anzuwenden und die erforderliche Qualität der Erhebungsergebnisse sicherzustellen. Die bestehenden VSS-Normen SN 640 000 (Grundlagen), SN 640 001 (Begriffsvereinheitlichung von Verkehrserhebungen), SN 640 002 (Verkehrszählungen), SN 640 003 (Verkehrsbefragungen) und SN 640 004 (Befragungen beim Parkieren) datieren aus dem Jahr 1988 und entsprechen nicht mehr dem Stand der Praxis. Sie müssen ersetzt werden.

Es muss festgestellt werden, dass Mobilitäts- und insbesondere Verkehrserhebungen sehr oft gezielt für bestimmte Fragestellungen durchgeführt und die Ergebnisse nur für diesen Primärzweck verwendet werden resp. verwendet werden können. Grund dafür ist, dass eine saubere Dokumentation der angewandten Methoden, der verwendeten Definitionen sowie der Ergebnisse fehlt oder nicht öffentlich zugänglich ist. Dadurch geht die Möglichkeit verloren, die Ergebnisse verschiedener Erhebungen zu vergleichen, für Sekundäranalysen zu nutzen oder durch Mehrfachnutzung der Daten Einsparungen und Synergien zu erzielen (Ahrens, 2004).

Darüber hinaus ist ein einheitliches Verständnis der Begriffe für die Vergleichbarkeit von Erhebungsergebnissen wichtig. Dazu soll ein Glossar beitragen, welches die im Rahmen von Mobilitäts- und Verkehrserhebungen üblichen Begriffe definiert.

Diese Ausgangslage veranlasste den VSS, für den Themenbereich "Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten" das unten dargestellte neue Normierungskonzept zu beschliessen und ein Forschungsbündel zu lancieren, mit welchem die für die Erstellung der neuen Normen erforderlichen Grundlagen erarbeitet werden.

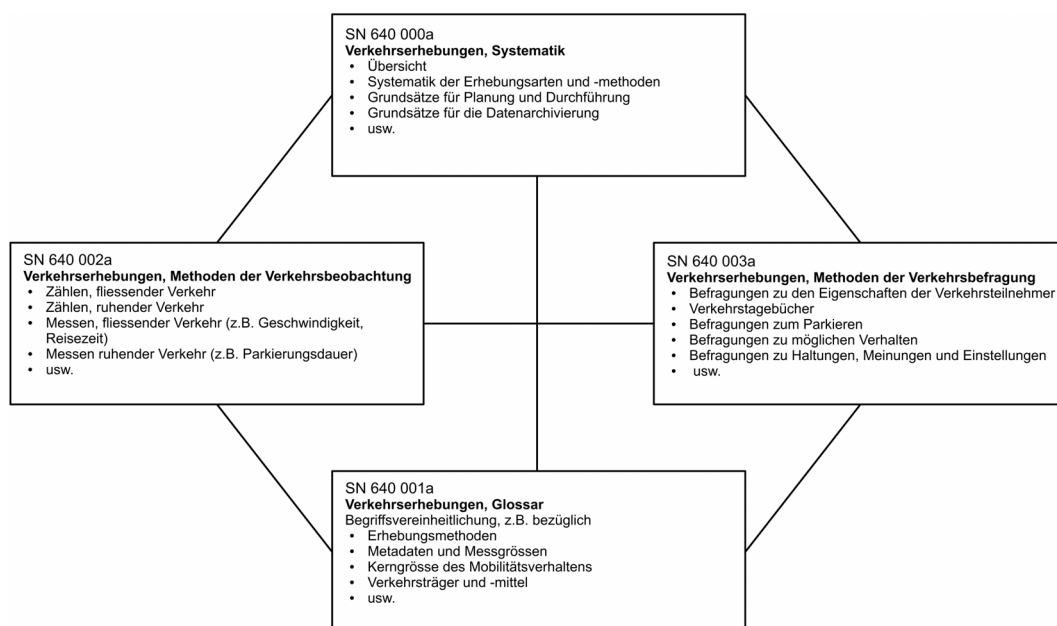


Abbildung 1: Normierungskonzept "Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten"

Das Forschungsbündel umfasst die drei folgenden Teilprojekte, welche parallel und in enger Abstimmung untereinander bearbeitet worden sind:

- Teilprojekt 1: Systematik und Glossar
- Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung
- Teilprojekt 3: Methoden der Verkehrsbefragung

In Deutschland sind anfangs 2012 die "Empfehlungen für Verkehrserhebungen", EVE, Ausgabe 2012, erschienen (FGSV, 2012b). Diese ersetzen die EVE, Ausgabe 1991, und bilden für die Arbeiten an den drei Teilprojekten eine wertvolle Grundlage und Referenz.

1.2 Gegenstand des vorliegenden Berichtes

Die Verkehrsplanung befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen

- Raumstruktur,
- Soziodemographie,
- Wirtschaft,
- Umwelt,
- Verkehrsangebot (Infrastruktur, Betrieb),
- Mobilitätsverhalten
- und Verkehrsnachfrage.

Zu allen diesen Bereichen werden Grundlagedaten benötigt. Gegenstand des vorliegenden Forschungsbündels sind die Methoden zur Erhebung von Daten zum Mobilitätsverhalten und zur Nachfrage im Personenverkehr. Erhebungen des Güterverkehrs sowie von Daten, welche in der Verkehrstechnik, aber nicht unmittelbar für die Verkehrsplanung benötigt werden, wie z.B. zum Fahrverhalten (Zeitlücken, Spurwechselverhalten usw.), werden nicht behandelt.

Daten zur Beschreibung des Verkehrsangebotes umfassen Angaben zur Infrastruktur und zum Betrieb. Diese Daten sind in Plangrundlagen, Fahrplänen usw. verfügbar. Oft müssen sie auch vor Ort aufgenommen werden. Diese Aufnahmen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Forschungsprojektes.

Daten zur Raumstruktur, Soziodemographie, Wirtschaft und Umwelt stehen in der Regel als Sekundärdateien bei den zuständigen Ämtern des Bundes und der Kantone zur Verfügung. Deren Erhebung wird hier nicht – im Fall der soziodemographischen Daten im Bericht zu den Befragungsmethoden nur im Überblick – behandelt.

Der vorliegende Forschungsbericht dokumentiert die Ergebnisse des ersten Teilprojektes. Im ersten Teil gibt er einen Überblick über die Erhebungsmethoden und ordnet diese in eine Systematik ein. Im zweiten Teil enthält er ein Glossar der im Zusammenhang mit Verkehrserhebungen am häufigsten gebrauchten Begriffe.

1.3 Zielsetzung

Mobilitäts- und Verkehrserhebungen sind in der Regel zeitaufwändig und entsprechend teuer. Die im Rahmen des Forschungsbündels zu erarbeitenden Hinweise und Empfehlungen sollen dazu beitragen:

- die Effizienz bei der Durchführung von Mobilitäts- und Verkehrserhebungen zu steigern, indem sichergestellt wird, dass die zur Behandlung der anstehenden Fragestellungen benötigten Daten in hoher Qualität mit möglichst geringem Aufwand zur Verfügung gestellt werden können;
- die Methodenkenntnis zu verbessern;
- Misserfolge bei Mobilitäts- und Verkehrserhebungen und "Datenfriedhöfe" zu vermeiden;

- die Vergleichbarkeit und die einheitliche Dokumentation der erhobenen Daten zu gewährleisten, damit sie auch anderen Anwendungen und für Sekundäranalysen zur Verfügung gestellt werden können;
- die bei Mobilitäts- und Verkehrserhebungen verwendeten Begriffe zu vereinheitlichen sowie die Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit von Erhebungsergebnissen sicher zu stellen.

1.4 Bedarf an Grundlagedaten

Der Bedarf an Daten zur empirischen Beschreibung des Verkehrsgeschehens und des Mobilitätsverhaltens ist vielfältig, wie die folgende beispielhafte Auflistung von Anwendungsgebieten zeigt (FGSV, 2012b).

1.4.1 Verkehrsstatistik

Verkehrsstatistiken zeigen die zeitliche Entwicklung der Verkehrsnachfrage und des Mobilitätsverhaltens. Sie sind wichtige Grundlagen für die Überprüfung und allenfalls Anpassung des Angebotes, für die Prognose der zu erwartenden Entwicklung der Verkehrsnachfrage usw.

1.4.2 Betriebsanpassungen von Steuerungssystemen

Für die Dimensionierung und den Betrieb von kleinräumigen Verkehrsanlagen – z.B. von Strassenknoten, Bus-/Tramlinien usw. – werden u.a. Daten zur aktuellen Verkehrsnachfrage (Knotenströme, Passagieraufkommen), differenziert nach Jahreszeit, Wochentag und Tageszeit, benötigt.

Die dynamische Verkehrssteuerung (Verkehrsmanagement) benötigt online erfasste Daten zur Verkehrsnachfrage, Verkehrsdichte, Geschwindigkeit, Rückstau, Standorten von Bussen und Trams usw. In diesem Forschungsbündel werden solche Online-Anwendungen jedoch nicht behandelt.

1.4.3 Verkehrsplanung

Die Verkehrsplanung ist ein Prozess, welcher üblicherweise die folgenden Schritte umfasst:

- Zustandsanalyse (Ist-Zustand und Prognose-Zustand ohne Massnahmen)
- Schwachstellenanalyse
- Formulierung von Randbedingungen und Zielsetzungen
- Ausarbeiten von Massnahmen (Varianten) baulicher, betrieblicher, tariflicher usw. Natur
- Abschätzung der Auswirkungen der Varianten
- Bewertung der Varianten
- Abwägung und Wahl der Bestvariante
- Umsetzung

Bedarf für Verkehrserhebungsdaten besteht primär in der Phase der Zustandsanalyse. Es werden Daten zum aktuellen Verkehrsgeschehen und evtl. auch solche zum Mobilitätsverhalten benötigt.

Die Abschätzung der Auswirkungen der Varianten erfolgt mit Verkehrsmodellen, welche auf der Grundlage von Verkehrserhebungsdaten erstellt, kalibriert, validiert und aktualisiert werden (siehe unten).

1.4.4 Verkehrsmodellierung

Für die Kalibration und Validation von Verkehrsmodellen sind, je nach gewähltem Ansatz (z.B. aggregierter oder disaggregierter Ansatz), mehr oder weniger umfangreiche und detaillierte Daten zum aktuellen Verkehrsgeschehen und Mobilitätsverhalten erforderlich. Neben der Auswertung vorhandener Verkehrsstatistiken oder Sekundärdaten ist dazu oft die Durchführung spezieller Verkehrserhebungen erforderlich.

1.4.5 Wirkungskontrollen

Die Kontrolle der Wirkungen umgesetzter Massnahmen im Verkehrsbereich basiert in der Regel auf vor und nach der Einführung der Massnahmen erhobenen Daten zum Verkehrsgeschehen und Mobilitätsverhalten.

1.4.6 Umweltbereich

Daten aus Verkehrserhebungen werden auch zur Abschätzung beispielsweise des Strassenverkehrslärms oder von Luftschadstoff- und CO₂-Emissionen verwendet.

1.4.7 Weitere Anwendungsbereiche

Neben den oben erwähnten gibt es viele weitere Bereiche, in denen Verkehrserhebungsdaten benötigt werden. Zu denken ist beispielsweise an die Aufteilung der Einnahmen in einem Tarifverbund, wozu Daten zur Nutzung der einzelnen Angebote benötigt werden.

Bei der Planung neuer Angebote interessieren Kennwerte zu den Einstellungen, Präferenzen und evtl. Zahlungsbereitschaften für bestimmte Verkehrsangebote.

Am Rande sei vermerkt, dass auch die Standortwahl für Reklamen, Verkaufsgeschäfte etc. oft auf einer Analyse erhobener Verkehrsfrequenzen basiert.

1.5 Kenngrössen

Der Beschreibung des Verkehrsgeschehens und des Mobilitätsverhaltens dienen Kenngrössen. Beispiele solcher Kenngrössen, gegliedert in Anlehnung an die EVE (FGSV, 2012b), sind nachfolgend aufgelistet.

1.5.1 Mikroskopisches Verkehrsgeschehen

Das mikroskopische Verkehrsgeschehen wird durch Kennwerte des individuellen Verkehrsverhaltens beschrieben. Beispiele sind:

- Zeitlücke: Zeitspanne zwischen dem Passieren zweier Fahrzeuge
- Weglücke: Distanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen
- lokale Geschwindigkeit eines Einzelfahrzeuges bzw. einer Einzelperson
- individuelle Reisegeschwindigkeit: Quotient aus zurückgelegtem Weg und Reisedauer einer Person

1.5.2 Makroskopisches Verkehrsgeschehen

Beispiele von Kenngrössen des makroskopischen Verkehrsverhaltens sind:

- Querschnittsbelastung¹: Anzahl der Personen oder Fahrzeuge, welche einen Querschnitt während einer festgelegten Dauer passieren
- Knotenstrombelastung¹: Anzahl der Fahrzeuge, welche an einem Knoten während einer festgelegten Dauer die gleichen Fahrbeziehungen aufweisen

¹ In der Literatur werden auch die Begriffe Verkehrsstärke und Verkehrsmenge verwendet.

- lokale Geschwindigkeitsverteilung: Verteilung der an einem Querschnitt gemessenen Geschwindigkeiten der vorbeifahrenden Fahrzeuge
- streckenbezogene Geschwindigkeitsverteilung: Verteilung der Quotienten aus Streckenlänge und Zeitbedarf für das Zurücklegen dieser Strecke
- Reisezeitverteilung: Verteilung der Zeitaufwände für das Zurücklegen der Strecke zwischen einer Quell- und einer Zielzone

1.5.3 Individuelles Mobilitätsverhalten

Zu den Kenngrößen des individuellen Mobilitätsverhaltens gehören z.B.:

- Wegehäufigkeit: Anzahl der von einer Person pro Zeiteinheit (in der Regel pro Tag) zurückgelegten Wege, evtl. differenziert nach benutzten Verkehrsmitteln und Wegzwecken
- Wahl von Abfahrtszeit, Ziel, Verkehrsmittel und Route
- Weglänge: Länge eines Einzelweges
- Wegzeit: Zeitliche Dauer eines Einzelweges
- Wegzweck: z.B. Arbeit, Ausbildung, Einkauf/Besorgungen, geschäftliche Tätigkeit, Dienstreise, Freizeit, Serviceweg, Begleitweg, Rückweg nach Hause (BFS/ARE, 2012)
- Unterwegszeit: Dauer eines Weges vom Startzeitpunkt am Ausgangsort bis zum Zeitpunkt der Ankunft am Zielort ohne Warte- und Umsteigezeiten (im Gegensatz zur Wegzeit) (BFS/ARE, 2012).
- Umsteigevorgänge

1.5.4 Aggregiertes Mobilitätsverhalten

Kenngrößen des aggregierten Mobilitätsverhaltens sind beispielsweise:

- Verkehrsaufkommen: Summe der pro Zeiteinheit in einem Gebiet beginnenden und endenden Fahrten (Fahrzeuge) bzw. Wege (Personen)
- Verkehrsleistung: Summe der pro Zeiteinheit von Personen zurückgelegten Distanzen (angegeben in Personen-Kilometern [P-km], für Güterverkehr in Tonnenkilometern [t-km])
- Fahrleistung: Summe der pro Zeiteinheit mit Fahrzeugen zurückgelegten Distanzen (angegeben in Fahrzeug-Kilometern [Fz-km])

1.5.5 Werthaltungen und Präferenzen

Während Werthaltungen eher für die Verkehrspolitik von Interesse sind, bildet die Kenntnis der Präferenzen der Verkehrsteilnehmer eine wichtige Grundlage für die Modellierung und Bewertung von Verkehrsangeboten:

- Haltungen zu bestimmten Sachverhalten, z.B. zur Verkehrspolitik (wie sie z.B. in der Schweiz bei den Mikrozensus Mobilität und Verkehr abgefragt werden)
- Beurteilung alternativer (tatsächlicher oder virtueller) Verkehrsangebote im Rahmen von SP-Experimenten

1.5.6 Struktur- und soziodemographische Daten

Struktur- und soziodemographische Daten werden u.a. als Grundlage für verhaltensorientierte Modellansätze benötigt:

- Strukturdaten: Räumliche Verteilung der Einwohner, Beschäftigten, Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Freizeitangebote usw. innerhalb des Planungsgebietes
- statistische Angaben zu den soziodemographischen Eigenschaften von Verkehrszonen, z.B. in Bezug auf Einkommensverteilung, Altersstruktur, Autobesitz, Haushaltsgröße usw.
- soziodemographische Daten von befragten Haushalten, z.B. in Bezug auf Haushaltsgröße, Alter des Haushaltsvorstandes, Beschäftigte, Kinder, Einkommen, Fahrzeugbesitz, Wohnsituation usw.

- soziodemographische Daten von befragten Personen, z.B. in Bezug auf Geschlecht, Alter, Beschäftigung, Stellung im Beruf, Einkommen, Führerscheinbesitz, Verfügbarkeit von Fahrzeugen, Besitz von ÖV-Abonnementen usw.

1.6 Räumliche, zeitliche und sachliche Abgrenzungen

Mobilitäts- und Verkehrserhebungen lassen sich bezüglich verschiedener Merkmale charakterisieren (Schnabel und Lohse, 2011), z.B.:

- räumlicher Bezug, z.B. Planungsgebiet (ganze Schweiz, Kanton, Region, Gemeinde, Gemeindeteil), Verkehrsnetz (Strassennetz eines Gebietes, Strassenzug, Strassenabschnitt), Knotenpunkt, Haltestelle, Strassenquerschnitt, Querschnitt einer ÖV-Linie usw.
- zeitlicher Bezug, z.B. Dauererhebung, Langzeiterhebung (Längsschnitterhebung), Stichtag (Querschnittserhebung), Kurzzeiterhebung
- Verkehrsträger (Strasse, Schiene, Wasser, Luft)
- Verkehrsmittel (Personenwagen, Motorrad, Radfahrer, Fussgänger, Bus, Bahn usw.)
- Primärerhebungen, Sekundärerhebungen
- Totalerhebungen/Vollerhebungen, Stichprobenerhebungen
- einmalige Erhebungen, aperiodische Erhebungen, periodische Erhebungen.

2 Systematik der Verkehrserhebungsmethoden

Wie im vorangegangenen Kapitel erwähnt wurde, benötigt die Verkehrsplanung Daten sowohl zum Mobilitätsverhalten als auch zum Verkehrsgeschehen. Wir subsumieren im Folgenden alle Methoden zur Erhebung dieser Daten unter dem Sammelbegriff "Verkehrserhebungsmethoden".

2.1 Gliederung

Als Hauptgliederung der Erhebungsmethoden wird zwischen solchen ohne und solchen mit Interaktion mit den Erhebungsobjekten unterschieden. Erhebungsmethoden ohne Interaktion gehören zur Kategorie der Beobachtungen, solche mit Interaktion zur Kategorie der Befragungen.

Bei den Beobachtungen werden Messungen und Zählungen unterschieden. Beide können beim fließenden und beim ruhenden Verkehr durchgeführt werden.

Befragungen können quantitativer oder qualitativer Natur sein, je nachdem ob geschlossene oder offene Fragen gestellt werden. Weiter wird unterschieden zwischen Befragungen zum tatsächlichen, realisierten Verhalten (Revealed Preference-, RP-Befragungen) und solchem zum voraussichtlichen Verhalten in hypothetischen Situationen (Stated Preference-, SP-Befragungen).

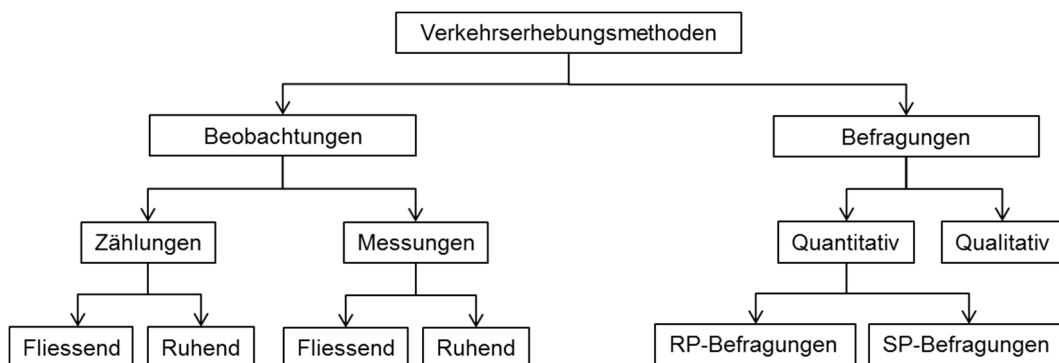


Abbildung 2: Gliederung der Verkehrserhebungsmethoden

2.2 Zählmethoden

Die Zählmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Zählgrößen, den eingesetzten Technologien, der räumlichen Ausrichtung und der zeitlichen Dauer.

Bei der Zählung von Fahrzeugen ist je nach Zweck der Erhebung zwischen den Fahrzeugarten zu unterscheiden. Dazu stehen verschiedene Klassifikationssysteme zur Verfügung. Ein Beispiel ist "Swiss10" (Joseph et al., 2009), bei welchem die Motorfahrzeuge in 10 Kategorien eingeteilt werden. Nicht berücksichtigt sind dabei Fahrräder und Motorfahrräder. Landwirtschaftliche Fahrzeuge, Spezial- und Sonderfahrzeuge sind, wenn sie nicht separat ausgewiesen werden sollen, entsprechend ihrer Merkmale (Bauart, Lärmemissionen, Beschleunigungs- und Bremsverhalten usw.) einer der übrigen Fahrzeugkategorien zuzuordnen.

2.2.1 Zählgrößen

Mit Zählungen werden entweder die an einer bestimmten Zählstelle vorbeifahrenden Fahrzeuge resp. vorbeigehenden Personen oder die in einem abgegrenzten Raum abgestellten Fahrzeuge resp. sich aufhaltenden Personen gezählt.

a) Fahrzeuge fliegend

Je nach der erforderlichen räumlichen Ausrichtung der Zählung werden unterschieden:

- Querschnittsbelastung:
Zählung der während einer festgelegten Dauer an einer Zählstelle vorbeifahrenden Fahrzeuge, evtl. differenziert nach Richtung resp. nach Fahrspur
- Knotenstrombelastung:
Zählung der einzelnen Verkehrsströme (Fahrbeziehungen) an einem Verkehrsknoten während einer festgelegten Dauer
- Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr:
Um den Perimeter, für welchen der Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr erhoben werden soll, wird ein Kordon gelegt. Von allen am Kordon ein- resp. ausfahrenden Fahrzeugen werden während einer festgelegten Dauer die Kontrollschilder (oder andere, eindeutig einem einzelnen Fahrzeug zugehörige Merkmale) registriert.
- Verkehrsströme durch ein Netz:
Werden zusätzlich zu den Kordon-Zählstellen weitere Zählstellen innerhalb des Kordons (z.B. an Screenlines) angeordnet, lassen sich u.a. die vom Durchgangsverkehr gewählten Routen durch das Untersuchungsgebiet sowie eine je nach Anordnung der Screenlines mehr oder weniger feine Aufteilung des Ziel- und Quellverkehrs innerhalb des Untersuchungsverkehrs ermitteln.

b) Parkierte Fahrzeuge

Die wichtigsten Kenngrößen der Nachfrage im ruhenden Verkehr sind die Anzahl der abgestellten Fahrzeuge (PW oder Velos) und die Parkierdauer (die Erhebung der Parkierdauer wird im Kapitel zu den Messmethoden beschrieben).

- Anzahl der innerhalb eines Perimeters (Parkierungsanlage, Quartier usw.) abgestellten Fahrzeuge. Die Zählung kann auf verschiedene Arten erfolgen, z.B.:
 - a) Zählung der zu einem bestimmten Zeitpunkt abgestellten Fahrzeuge, evtl. differenziert nach genauer Örtlichkeit (z.B. einzelne Strassenzüge, Parkfelder-fein, Velo-abstellplatz)
 - b) Zählung gemäss a) zu Beginn der Erhebung und zusätzliche Zählung der in den Perimeter ein- und aus diesem ausfahrenden Fahrzeuge während einer Zeitperiode. Mit diesem Zählkonzept kann auch die zeitliche Veränderung der Anzahl sich im Perimeter aufhaltender Fahrzeuge festgestellt werden.
- Verkehrsaufkommen einer Parkierungsanlage:
Mit der oben unter b) beschriebenen Zählung kann auch das durch eine Parkierungsanlage verursachte Verkehrsaufkommen (Summe der Hin- und Wegfahrten) erhoben werden.

c) Zu Fuss gehende Personen

Die Kenntnis der Personenströme an einem Querschnitt oder durch einen Perimeter ist z.B. für die Infrastrukturplanung, für die betriebliche Optimierung, für Sicherheitsfragen usw. von Bedeutung.

- Querschnittsbelastung:
Zählung der während einer festgelegten Dauer eine Zählstelle passierenden Personen, evtl. differenziert nach Richtung, evtl. auch nach Personenmerkmalen (z.B. Altersgruppe, Geschlecht usw.)
- Personenströme:
Werden an einer Abfolge von Zählstellen (Kordon und Screenline) die passierenden Personen identifiziert (z.B. mittels Bezettelungsmethode, Wi-Fi/Bluetooth, Gesichtserkennung usw.) kann eine Auswertung hinsichtlich der gewählten Routen durch das Untersuchungsgebiet erfolgen.

- Ein-/Aussteiger beim ÖV:
Die Zählungen erfolgen entweder von Hand im Fahrzeug oder an Haltestellen oder dann automatisch mit im Fahrzeug bei den Ein-/Ausgängen montierten Zählgeräten.

d) Sich aufhaltende Personen

Das Pendant zum ruhenden Verkehr bei Fahrzeugen sind sich aufhaltende – d.h. sich momentan nicht zu Fuss fortbewegende – Personen in einem abgegrenzten Raum im Freien, in Gebäuden oder in Fahrzeugen (Fahrzeuginsassen resp. Fahrgäste). Die Zählung sich aufhaltender Personen erfolgt von Hand vor Ort bzw. im Fahrzeug oder anhand von Foto- resp. Videoaufnahmen.

2.2.2 Zähltechnologien

Verkehrszählungen werden entweder von Hand oder mit automatischen Geräten durchgeführt. Dabei kommen verschiedene technische Hilfsmittel resp. Technologien zum Einsatz.

Tabelle 1: Zähltechnologien

Methode	Technologie
Handzählungen	Strichlisten Zähluhren, mechanische oder elektronische Elektronische Zählgeräte Tablet-Computer Foto- oder Videoaufnahmen etc.
Automatische Zählgeräte	Radartechnologie Lasertechnologie Infrarottechnologie Lichtschranken etc.

Handzählungen haben gegenüber automatischen Zählungen den Vorteil, dass mit ihnen in der Regel eine feinere und zuverlässigere Differenzierung nach Fahrzeugkategorien vorgenommen werden kann. Bei automatischen Zählgeräten ist dafür eine viel feinere zeitliche Auflösung möglich (im Prinzip kann für jedes Fahrzeug auch der exakte Durchfahrtszeitpunkt registriert werden).

2.2.3 Zähldauer

Üblicherweise werden die drei folgenden Kategorien von Zählungen mit verschiedenen Dauern unterschieden:

- Dauerzählungen:
Zählungen mit permanent eingerichteten automatischen Zählstellen über einen längeren, nicht vorgängig begrenzten Zeitraum
- Langzeitzählungen:
Zählungen mit einer Dauer von mehr als einer Woche. In aller Regel werden diese mit automatischen Zählgeräten durchgeführt.
- Kurzzeitzählungen:
Zählungen mit einer Dauer von bis zu einer Woche. Bei einer Zähldauer von weniger als einem Tag kann eine Handzählung sinnvoll sein.

2.3 Messmethoden

Die Messmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Messgrößen und den eingesetzten Technologien. Die Messdauer ist in der Regel abhängig von der geforderten Stichprobengröße.

2.3.1 Messgrößen und deren Messung

Für die Verkehrsplanung sind vor allem die folgenden Messgrößen relevant:

- Geschwindigkeit
- Reisezeit
- Fahrzeit
- Parkier- resp. Verweildauer

Messungen von Größen zum Fahrverhalten (Beschleunigungen, Verzögerungen, Zeitlückenakzeptanz, Spurwechselverhalten usw.), welche in der Verkehrstechnik und für die Verkehrssteuerung wichtig sind, sowie von Gewichten sind nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

a) Fahrzeuge fliegend

- Geschwindigkeit:
Es ist zu unterscheiden zwischen den Geschwindigkeiten der an einem Querschnitt vorbeifahrenden Fahrzeuge (Durchschnittswert = *Time Mean Speed*) und den momentanen Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeuge, welche sich innerhalb eines Abschnittes befinden (Durchschnittswert = *Space Mean Speed*). Letztere werden z.B. bei der Verkehrsmodellierung für die Darstellung der Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Verkehrsbelastung benötigt.

Für Messungen der Geschwindigkeiten an einem Querschnitt kommen meistens auf Radar- oder Lasertechnologien basierende Messgeräte sowie – insbesondere bei permanent eingerichteten Zählstellen – Induktionsschleifen zum Einsatz.

- Reisezeit und Reisegeschwindigkeit:
Als Reisezeit wird die für das Zurücklegen einer Strecke, z.B. zwischen einem Start- und einem Zielort, benötigte Zeit definiert. Sie setzt sich im Fahrzeugverkehr aus den Zeiten in Bewegung (Zu- und Abgangszeit und Fahrzeit) und den Wartezeiten zusammen. Bei Fusswegen entspricht die Reisezeit der Gehzeit inkl. allfälligen Pausen. Die Messung der Reisezeiten kann durch eine eindeutige Identifikation der Messobjekte (z.B. Kontrollschild oder Bluetooth-Signal) und der Messung der Zeiten beim Passieren der Messobjekte vorbei an festgelegten Messstellen oder durch die Auswertung der mit GPS-Loggern erfassten Trajektorien erfolgen. Bei der Floating Car Data- (FCD-) Methode werden die z.B. mit GPS-Loggern aufgezeichneten Daten einer Stichprobe von Fahrzeugen ausgewertet.

Die Reisegeschwindigkeit wird in der Regel nicht direkt gemessen; sie ergibt sich als Quotient aus Reisedistanz und Reisezeit.

b) Parkierte Fahrzeuge

Bei den parkierten Fahrzeugen wird die Dauer gemessen, während welcher sie parkiert bleiben. Dabei interessiert die Verteilung der Parkierdauern, um daraus z.B. die Anteile der Kurz-, Mittel- und Langzeitparkierer ermitteln zu können. D.h. es muss die Parkierdauer der einzelnen Fahrzeuge resp. die Belegungsdauer der einzelnen Parkfelder (aller oder einer repräsentativen Stichprobe) gemessen werden.

Zur Messung der Parkierdauer der einzelnen Fahrzeuge können z.B. die Kontrollschilder der Fahrzeuge, welche innerhalb des interessierenden Perimeters parkiert sind, in regelmäßigen Zeitintervallen notiert werden. Je kürzer diese Zeitintervalle sind, desto genauere Angaben können zur Verteilung der Parkierdauern gemacht werden, desto grösser ist aber auch der Erhebungsaufwand.

In Fällen ohne Fremdverkehr (d.h. ohne Durchgangsverkehr durch den Untersuchungsperimeter) können die Kontrollschilder, Bluetooth-Signale oder andere eindeutig zuordenbare Merkmale der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge zusammen mit dem exakten Zeitpunkt registriert werden, woraus sich die Parkierdauern der einzelnen Fahrzeuge (der erfassten Stichprobe) ermitteln lässt.

Sind die einzelnen Parkfelder mit Anwesenheitsdetektoren ausgerüstet, lässt sich die Parkdauer-Verteilung aus den Belegzeiten ermitteln.

c) Zu Fuss gehende Personen

Werden an einer Abfolge von Zählstellen (z.B. an einem Kordon und an Screenlines) die passierenden Personen identifiziert (z.B. mittels Bezettelungsmethode, Wi-Fi/Bluetooth, Gesichtserkennung usw.) kann eine Auswertung hinsichtlich der Gehgeschwindigkeit und der Gehzeit durch das Untersuchungsgebiet erfolgen.

d) Sich aufhaltende Personen

Wenn die sich in einem Untersuchungsgebiet (z.B. Platz, Wartehalle, Perron etc.) aufhaltenden Personen eindeutig identifiziert werden können, z.B. mittels Gesichtserkennung, Bluetooth-Signalen usw., ist es möglich, die Aufenthaltsdauern der einzelnen Personen (resp. einer Stichprobe von Personen) zu messen und daraus die Verteilung der Aufenthaltsdauern abzuleiten.

e) Öffentlicher Verkehr

Die Messungen von Reisezeiten und Geschwindigkeiten erfolgen im Fahrzeug von Hand (mit Formular und Stoppuhr) oder über die Fahraufzeichnung, z.B. mittels GPS-Loggern. Hinweise zur Messung im öffentlichen Verkehr finden sich in der EVE (FGSV, 2012b).

2.4 Befragungsmethoden

Eine umfassende Beschreibung der verschiedenen Befragungsmethoden findet sich im Online-Handbuch "Travel Survey Manual" des TRB².

Wie eingangs erwähnt unterscheidet man zwischen qualitativen und quantitativen Befragungen. Bei Befragungen zum Mobilitätsverhalten stehen die quantitativen Methoden im Vordergrund und wir beschränken uns im Folgenden auf diese. Hinweise zu den qualitativen Methoden finden sich im Teilbericht zu den Befragungen (Axhausen, 2015)

2.4.1 Befragungsgegenstand

Mit quantitativen Verkehrsbefragungen werden Daten zum Mobilitätsverhalten und zur Soziodemographie der Befragten erhoben.

a) Revealed Preference

Mit *Revealed Preference*-Befragungen werden Daten zum tatsächlichen resp. realisierten Mobilitätsverhalten von Einzelpersonen erhoben. Die Befragten werden beispielsweise gebeten, Details zu durchgeführten Wegen zu rapportieren wie:

- Abfahrtszeit
- Start- und Zielort des Weges
- Ankunftszeit
- Wegzweck
- gewähltes Verkehrsmittel
- evtl. gewählte Route

² <http://www.travelsurveymanual.org/HomePage.html>

- Anzahl Mitreisende
- Mitgeführtes Gepäck
- Unterwegszeit: Dauer eines Weges vom Startzeitpunkt am Ausgangsort bis zum Zeitpunkt der Ankunft am Zielort ohne Warte- und Umsteigezeiten
- Umsteigevorgänge

b) Stated Preference

Bei *Stated Preference*- (auch *Stated Response*-) Befragungen werden die Befragten gebeten, ihre Präferenzen in hypothetischen Angebotssituationen anzugeben, welche durch Variation der Ausprägungen einzelner Angebotsvariablen beschrieben werden. Im Prinzip interessieren die gleichen Grössen wie bei *Revealed Preference*-Befragungen. Methodisch unterscheidet man zwischen:

- *Stated Preference*: Bewertung einer Alternative auf einer Skala
- *Stated Choice*: Wahl einer von mehreren Alternativen
- *Stated Ranking*: Rangreihung mehrerer Alternativen
- *Stated Adaptation*: Optimierung einer beschriebenen Entscheidungssituation
- *Priority Evaluation*: Zusammenstellen der optimalen Auswahl von Variablen und deren Ausprägungen

2.4.2 Befragungsorte

Der Ort, an welchem eine Befragung zweckmässigerweise durchgeführt wird, hängt von der Fragestellung resp. dem Erhebungsgegenstand ab. Folgende Befragungsorte können unterschieden werden:

- im Haushalt
- am Aktivitätort
- im Betrieb
- auf der Strasse
- im öffentlichen Verkehrsmittel
- auf dem Parkplatz
- usw.

2.4.3 Befragungstechnologien

Für Befragungen werden Fragebogen eingesetzt, welche analog (auf Papier) oder digital (am Bildschirm, off- oder online) ausgefüllt werden. Ob analog oder digital: Dem Design und der Formulierung der Fragen kommt grösste Bedeutung zu, damit brauchbare Antworten gewonnen werden können (Axhausen, 2015). Das Ausfüllen der Fragebogen kann durch den Befragten selbst oder durch das Befragungspersonal erfolgen. Bei Computer-gestützten Befragungen können die Fragen jeweils auf der Grundlage der gegebenen Antworten individuell generiert werden. Computer-gestützte Befragungen können auch mit Algorithmen hinterlegt werden, welche eine unmittelbare Plausibilisierung der Antworten erlauben. Eine Übersicht der gängigsten Technologien, welche für Verkehrsbefragungen eingesetzt werden, gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 2: Befragungstechnologien

Methode	Technologie
Nicht computer- gestützt	Schriftlich postalisch (Mail out – mail back) Schriftlich telefonisch (Mail out – telephone collection) Persönlich (Face-to-face) Telefonisch
Computergestützt	Selbst administriert (CASI – Computer-assisted self interview) Selbst administriert mit Webzugang (CAWI – Computer-assisted web interview) Persönlich (CAPI – Computer-assisted personal interview) Telefonisch (CATI – Computer-assisted telephone interview)

2.4.4 Befragungsdesign

Es werden Querschnitts- und Längsschnittbefragungen unterschieden. Bei Querschnittsbefragungen wird eine Stichprobe von Personen zum Mobilitätsverhalten an einem einzelnen oder an mehreren Stichtagen befragt.

Interessiert das Mobilitätsverhalten resp. dessen Veränderung über einen längeren Zeitraum, wird eine Längsschnittbefragung durchgeführt. In diese Kategorie fällt (FGSV, 2012a):

- Mehr-Tages-Befragung: Befragung einer Stichprobe von Personen über mehrere Tage oder Wochen (z.B. Führen von Mobilitätstagebüchern über einen mehrtägigen Zeitraum)
- Wiederholungsbefragung: Wiederholte Durchführung einer möglichst identischen Befragung mit einer jeweils neuen Stichprobe von Personen während jeweils einem Stichtag. Ein typisches Beispiel einer Wiederholungsbefragung ist der periodisch in der Schweiz durchgeführte Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV)
- Panelbefragung: Wiederholte Befragung derselben Stichprobe von Personen über jeweils mindestens einen Stichtag. Ein Panel kann über Jahre unverändert bestehen bleiben. Beim Rotationspanel (rollendes Panel) werden Personen, die an mehreren Erhebungswellen teilgenommen haben, stufenweise durch neue Personen ersetzt. Mit Panelbefragungen lassen sich am zuverlässigsten Veränderungen des Mobilitätsverhaltens und deren Ursachen feststellen.

3 Datenqualität

3.1 Einleitung

Die Datenqualität gibt an, in welchem Masse die erhobenen Daten den definierten Anforderungen entsprechen (BASt, 2010). Diese Anforderungen ergeben sich aus dem Erhebungszweck resp. der zu bearbeitenden Fragestellung. Sie sind vor der Bestimmung des Erhebungskonzeptes klar festzulegen. Dabei ist zu bedenken, dass es die perfekte Verkehrserhebung nicht gibt. Die Ergebnisse werden immer mit Fehlern behaftet sein. Eine sorgfältige Vorbereitung, Durchführung und Auswertung sowie eine strikte Qualitätskontrolle erhöhen aber in jedem Fall die Qualität der Erhebungsergebnisse (TRB, 2012). Grundsätzlich sollte die geforderte Datenqualität möglichst effizient, das heisst mit möglichst geringen Kosten, erreicht werden.

Die Qualität kann mit "inhärenten Merkmalen", welche sich den unten aufgeführten Qualitätsaspekten zuordnen lassen, gemessen werden (FGSV, 2012b sowie BASt, 2010):

- *Relevanz/Vollständigkeit*: Die erhobenen Daten müssen für die Behandlung der anstehenden Fragestellung relevant und vollständig sein.
- *Aktualität*: Erhebung, Datenaufbereitung und -auswertung sind so zu terminieren, dass für die Behandlung der anstehenden Fragestellung möglichst aktuelle Daten zur Verfügung stehen.
- *Zugänglichkeit und Klarheit*: Erhebungsdaten sollen dem Datennutzer möglichst einfach, transparent und verständlich zur Verfügung stehen. Zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit sind die Erhebungen mit allen notwendigen Metadaten zu dokumentieren. Steht zusätzlich noch ein Support für die Datennutzer zur Verfügung, kann die Qualität weiter gesteigert werden.
- *Genauigkeit*: Die Genauigkeit der Erhebungsdaten wird durch deren Richtigkeit und Präzision bestimmt. Eine hohe Richtigkeit verlangt möglichst kleine systematische Fehler, eine hohe Präzision möglichst kleine zufällige Fehler. Entscheidend für die Festlegung der Fehlergrenze ist dabei die zu beantwortende Fragestellung. Sowohl die Stichprobengrösse als auch die Erhebungsmethode müssen so gewählt werden, dass die geforderten Genauigkeiten erreicht werden können. Dabei besteht die Tendenz, die Genauigkeitsanforderungen zu hoch anzusetzen. Die Grenze für zufällige Fehler soll so festgelegt werden, dass die geforderte Qualität gewährleistet werden kann, aber der Stichprobenumfang nicht unnötig gross ist.

3.2 Fehler

Es kann grundsätzlich zwischen groben, systematischen und Stichprobenfehlern unterschieden werden.

3.2.1 Grobe Fehler

Nach Ingesand (2008) sind grobe Fehler als gänzlich falsche Ergebnisse zu verstehen. Sie entstehen beispielsweise aufgrund eines Irrtums des Erhebungspersonals (z.B. Verwechslung) oder beim Einsatz von ungeeigneten Hilfsmitteln.

3.2.2 Systematische Fehler (Richtigkeit)

Als systematischer Fehler (B) wird die Abweichung zwischen dem Erwartungswert (Y) einer gemessenen Grösse und deren wahren Wert (m) bezeichnet.

$$B = m - Y$$

B ist ein Mass für die Richtigkeit resp. die Verzerrung einer Erhebung.

Beispiele möglicher Quellen für systematische Fehler bei Beobachtungen sind ein un-zweckmässiges Erhebungskonzept oder der Einsatz ungenügend geeichter Messgeräte. Bei Befragungen können systematische Fehler durch fehlerhafte Angaben (Response Error) oder durch Nicht-Antworten (Non-Response) entstehen. Ein Beispiel für fehlerhafte Angaben ist die systematische Überschätzung der Wartezeit im Stau. Ein bekanntes Non-Response-Problem ist das "Vergessen" kurzer Wege bei der Angabe der an einem Stichtag durchgeführten Wege, weil sie nicht für relevant gehalten werden oder wegen des Aufwandes bei der Fragenbeantwortung.

Systematische Fehler sind unabhängig von der Stichprobengrösse, d.h. sie lassen sich durch eine Vergrösserung der Stichprobe nicht reduzieren. Im Gegensatz zu den zufälligen Stichprobenfehlern sind sie aber vermeidbar. Sie lassen sich mit Kontrollstudien und Nachprüfungen feststellen. Werden solche in Pretests durchgeführt, kann nötigenfalls das Design für die Haupterhebung angepasst werden.

Die EVE (FGSV, 2012b) enthält Hinweise zu den Bedingungen, unter denen der Einfluss systematischer Fehler auf die Gesamtgenauigkeit eines Schätzers vernachlässigt werden kann.

3.2.3 Stichprobenfehler (Präzision)

Im Gegensatz zu einer Vollerhebung werden bei einer Stichprobenerhebung die Daten nur von einem ausgewählten Teil der Grundgesamtheit erhoben. Dabei ist es unvermeidlich, dass Stichprobenfehler entstehen, weil z.B. die Mittelwerte von Kenngrössen der Stichprobe nicht mit jenen der Grundgesamtheit übereinstimmen. Wenn die Stichprobe richtig gezogen wurde, handelt es sich bei den Stichprobenfehlern um zufällige Fehler. Durch die Wahl des Stichprobenumfangs kann das Ausmass dieser Fehler kontrolliert werden. Je grösser die Stichprobe ausfällt, desto mehr werden diese Zufallsschwankungen ausgeglichen und desto kleiner ist der Stichprobenfehler. Der Stichprobenumfang ist so festzulegen, dass eine für die Bearbeitung der anstehenden Fragestellung ausreichende Präzision erreicht werden kann.

Die Präzision eines Schätzers $\hat{\theta}$ für einen unbekannten Parameter θ wird mit dessen Standardfehler gemessen.

Der Standardfehler SE für den Mittelwert $\bar{X}$ der Variablen V einer Stichprobe berechnet sich z.B. wie folgt:

$$SE(\bar{X}_V) = s_V / \sqrt{n}$$

mit

s_V = Standardabweichung der Variablen V

n = Anzahl Beobachtungen (Stichprobenumfang)

3.2.4 Mittlerer quadratischer Fehler

Zur Kennzeichnung der Genauigkeit einer Stichprobe kann der "mittlere quadratische Fehler" (mean square error, MSE) herangezogen werden (TRB, 2014 und BAST, 2010).

Der MSE eines Schätzers $\hat{\theta}$ für die unbekannte Grundgesamtheitskennzahl θ setzt sich aus dem zufälligen und dem systematischen Fehler B wie folgt zusammen:

$$MSE(\hat{\theta}) = Var(\hat{\theta}) + B^2$$

3.3 Fehlerfortpflanzung

3.3.1 Einleitung

Fehler in der Datenerhebung und bei deren Weiterverarbeitung haben Einfluss auf das Endresultat. Bei der Fehlerfortpflanzung muss zwischen derjenigen bei groben und systematischen Fehlern, d.h. bei Einzelfehlern, und derjenigen bei Stichprobenfehlern unterschieden werden.

3.3.2 Systematische Fehler

Ist nur eine fehlerbehaftete Grösse vorhanden, so pflanzt sich das Resultat wie der relative Fehler der Eingangsgrösse fort. Ist der Fehler nicht genau bekannt und gibt es mehr als eine fehlerhafte Grösse, so wird der maximale Fehler (auch "Fehlerschranke") verwendet. Für absolute Fehler Δx einer gemessenen Grösse x gelten die folgenden auf einer Annäherung an die Taylorreihe beruhenden Rechenregeln für den Fehler Δy der abgeleiteten Grösse y (Bronstein et al, 1982).

Tabelle 3: Fehlerfortpflanzung bei systematischen Fehlern

Anzahl fehlerbehaftete Grössen	Rechenoperation	Fehler Δy	Maximaler Fehler $\Delta_{\max} y$
eine	$y = c * x$ (c = Konstante)	$\Delta y = c * \Delta x, \frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta x}{x}$	–
	$y = \frac{c}{x}$	$\frac{\Delta y}{y} = - \frac{\Delta x}{x}$	–
mehrere	$y = x_1 + x_2$	$\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$	$\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$
	$y = x_1 - x_2$	$\Delta y = \Delta x_1 - \Delta x_2$	$\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$
	$y = x_1 * x_2$	$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta x_1}{x_1} + \frac{\Delta x_2}{x_2}$	$\frac{\Delta y}{ y } = \frac{\Delta x_1}{ x_1 } + \frac{\Delta x_2}{ x_2 }$
	$y = x_1 / x_2$	$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta x_1}{x_1} - \frac{\Delta x_2}{x_2}$	$\frac{\Delta y}{ y } = \frac{\Delta x_1}{ x_1 } + \frac{\Delta x_2}{ x_2 }$

3.3.3 Stichprobenfehler

Für die Ermittlung der Fehlerfortpflanzung bei zufälligen Fehlern wird unterschieden, ob es sich um eine oder mehrere Eingangsgrössen handelt. Grundlagen für die Berechnung der Fehlerfortpflanzung bilden der Mittelwert und die Standardabweichung (s_x). Bei der Berechnung mit nur einer fehlerhaften Grösse wird das lineare Fehlerfortpflanzungsgesetz verwendet (Ingesand, 2008; Gauglitz et al., 2014):

$$s_y = \left| \frac{\partial y}{\partial x} \right| s_x$$

mit:

$$\left| \frac{\partial y}{\partial x} \right| = \text{partielle Ableitung der Funktion } y \text{ nach } x$$

Für die Fehlerfortpflanzung mit mehr als einer fehlerhaften Grösse wird das Gauss'sche Fehlerfortpflanzungsgesetz verwendet.

Tabelle 4: Fehlerfortpflanzung bei abhängigen Stichprobenfehlern

Rechenoperation	Berechnung Fehler
alle	$s_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} * s_i \right)^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{k=i+1}^n \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} \right) \left(\frac{\partial y}{\partial x_k} \right) \text{cov}(x_i, x_k)}$

Tabelle 5: Fehlerfortpflanzung bei unabhängigen Stichprobenfehlern

Rechenoperation	Berechnung Fehler
alle	$s_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} * s_i \right)^2}$
$y = x_1 + x_2$ $y = x_1 - x_2$	$s_y^2 = s_{x_1}^2 + s_{x_2}^2$
$y = x_1 * x_2$ $y = x_1 / x_2$	$\left(\frac{s_y}{y} \right)^2 = \left(\frac{s_{x_1}}{x_1} \right)^2 + \left(\frac{s_{x_2}}{x_2} \right)^2$

3.3.4 Ergebnis der Fehlerrechnung

Ergebnisse werden mit ihren dazugehörigen Fehlern dargestellt: $y \pm \text{Fehler}$. Der Fehler kann absolut oder prozentual angegeben werden.

Aus den Formeln wird klar, dass sich die Fehler fast immer verstärken und nicht gegenseitig aufheben.

3.3.5 Beispiel

Ein beliebtes Beispiel für die Veranschaulichung der Fehlerfortpflanzung ist die Flächenberechnung eines Rechtecks. Die Kanten des Rechtecks werden mit $a = 30m$ und $b = 50m$ bestimmt. Die Fläche beträgt in der Folge: $A = a * b = 1'500m^2$. Die Standardabweichung der Kantenmessungen betragen $s_a = 2cm$ und $s_b = 3cm$. Die beiden Kanten hängen nicht voneinander ab.

Gemäss Tabelle 5 gilt:
$$\left(\frac{s_A}{A} \right)^2 = \left(\frac{s_a}{a} \right)^2 + \left(\frac{s_b}{b} \right)^2 = \left(\frac{0.02}{30} \right)^2 + \left(\frac{0.03}{50} \right)^2$$

Somit ist $s_A = 1.35m^2$

Die Fläche ist demnach $A = 1'500m^2 \pm 0.09\%$.

Würde es sich um ein Quadrat handeln oder wäre die Gesamtkantenlänge vorgegeben, so wären die Kantenlängen voneinander abhängig.

4 Hinweise zur Stichprobenfestlegung

4.1 Stichprobenbildung

4.1.1 Methoden

Wenn eine Vollerhebung nicht möglich ist und die Merkmalsausprägungen nur eines Teils der Grundgesamtheit erhoben werden können, muss eine Stichprobe gezogen werden. Für das Ziehen der Stichprobe gelangen – je nach zu bearbeitender Fragestellung sowie zeitlichen und finanziellen Ressourcen – unterschiedliche methodische Vorgehen zum Einsatz, welche nachfolgend in Anlehnung an die EVE (FGSV, 2012b) kurz beschrieben sind.

Tabelle 6: Methoden zur Stichprobenbildung

Methoden	Beschreibung
Einfache Zufallsauswahl	Alle Elemente der Grundgesamtheit haben die gleiche Wahrscheinlichkeit, gewählt zu werden.
Proportional geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird in homogene Gruppen eingeteilt, aus denen einfache Zufallsstichproben so gezogen werden, dass die Fallzahlen in der Stichprobe den Anteilen der Gruppen in der Grundgesamtheit entsprechen.
Disproportional geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird in homogene Gruppen eingeteilt, die Ziehung der Zufallsstichproben nimmt aber keine Rücksicht auf die Anteile der Gruppen in der Grundgesamtheit.
Quotenauswahl	Die Auswahl der Stichprobenelemente ist nicht zufällig, sondern wird so gesteuert, dass bestimmte Merkmale in der Stichprobe genauso häufig vorkommen wie in der Grundgesamtheit.
Schneeballstichprobe	Personen, die bereits zur Stichprobe gehören, schlagen mögliche neue Stichprobenkandidaten vor, z.B. persönliche Bekannte.

4.1.2 Stichprobenziehung bei Zählungen und Messungen

Werden bei Zählungen und Messungen alle Fahrzeuge und Personen erhoben, handelt es sich um eine Vollerhebung während der Erhebungszeit. Je nach Fragestellung können die Fahrzeuge und Personen auch nach Regeln ausgesucht werden, z.B. jedes zweite Fahrzeug.

Die Erhebungsorte werden normalerweise aufgrund der Fragestellung direkt bestimmt. Bei räumlich weit gestreuten Erhebungen (z.B. die Erhebung der Inlandfahrleistung in Deutschland) können auch geschichtete Stichproben eingesetzt werden, um die einzelnen Erhebungsorte und -zeiten zu bestimmen (vgl. BAST, 2014).

4.1.3 Stichprobenziehung bei Befragungen

Bei Befragungen vor Ort, z.B. auf der Strasse, in öffentlichen Verkehrsmitteln, bei Aktivitätsorten usw., ist in der Regel eine einfache Zufallsauswahl der zu befragenden Personen anzustreben. Damit die Auswahl der Interviewpartner durch die Befrager wirklich zufällig erfolgt, müssen vorgängig klare Regeln aufgestellt werden.

Für Befragungen, bei denen die potentiellen Teilnehmer nicht unmittelbar angesprochen werden können, muss je nach Art der Grundgesamtheit auf verfügbare Auswahlgrundlagen (Einwohnerregister, Telefonbuch, Fahrzeugregister, Firmenregister, Spezialdateien usw.) zurückgegriffen werden, aus denen mit geeigneten Verfahren die Stichproben ge-

zogen werden können. Wegen den geltenden Datenschutzbestimmungen ist es teilweise schwierig, Zugang zu geeigneten Auswahlgrundlagen zu erhalten.

Die – wie oft kolportiert wird zunehmend – fehlende Bereitschaft zur Teilnahme an Befragungen ist ein ernstzunehmendes Problem bei der Rekrutierung von Teilnehmern an Befragungen. Mit Anreizen (Incentives) wird versucht, die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen. Ob und wie sich dies auf die Repräsentativität der Stichproben auswirken könnte, ist vorgängig abzuklären. Hinweise dazu finden sich in Axhausen (2015).

Die folgenden Ausführungen geben, in Anlehnung an die EVE (FGSV, 2012b), einen Überblick über mögliche Auswahlgrundlagen und Schwierigkeiten bei der Stichprobenziehung:

- **Einwohnerregister:**
Da pro Haushalt mehrere Personen registriert sind, weisen grössere Haushalte eine grössere Wahrscheinlichkeit auf, ausgewählt zu werden.
- **Telefonbuch:**
Nicht alle Personen verfügen über einen Festnetzanschluss oder einen Telefonbucheintrag.
- **Random-Route-Verfahren:**
Die Stichprobe wird bei einer Begehung durch Ablesen der Namensschilder an zufällig gewählten Hauseingängen ermittelt.
- **Fahrzeugregister:**
Fahrzeughalter können evtl. über die Fahrzeugregister der Strassenverkehrsämter eruiert werden.
- **Firmenregister:**
Es sind meist zu viele, für die vorgesehene Befragung nicht relevante Firmen aufgeführt. Oft ist die Branchengliederung zu grob oder nicht überschneidungsfrei. Kleinfirmen sind evtl. nicht enthalten.
- **Kommerzieller Adresshandel:**
Diese Listen weisen meist zu wenige Adressen auf, da die Meldung auf einer freiwilligen Basis beruht. Auch ist die Gefahr gross, dass eine verzerrte Stichprobe gezogen wird.
- **Adressmaterial der Berufs- und Fachverbände sowie Handelskammern:**
Es sind nur die Mitglieder erfasst.
- **Handelsregister von Kantonen**
- **Unternehmensregister der Statistischen Ämter:**
Diese Listen sind genau, der Zugriff ist jedoch oft nicht oder nur beschränkt möglich.

4.2 Stichprobengrösse

Bei der Festlegung der erforderlichen Stichprobengrösse sind die folgenden Teilmengen zu unterscheiden (FGSV, 2012b):

- **Auswahlstichprobe:** Ergebnis z.B. der Adressziehung
- **Unechte Ausfälle:** Entstehen z.B. durch falsche bzw. veraltete Adressen
- **Echte Ausfälle:** Verweigerer, Nichtantworter und Personen, die nicht fähig sind teilzunehmen
- **Bruttostichprobe:** Personen, welche die Befragungsunterlagen erhalten haben
- **Antwortstichprobe:** Erhebungseinheiten, welche die Fragen ganz oder teilweise beantwortet haben. Echte Ausfälle sind hier nicht mehr enthalten.
- **Nettostichprobe:** Hier sind nur noch die im Sinne der Aufgabenstellung verwertbaren Antworten enthalten.

Soll der relative Standardfehler des Mittelwertes der Nettostichprobe einen Wert Δ nicht überschreiten, muss der Stichprobenumfang n entsprechend gewählt werden. Dieser berechnet sich wie folgt:

$$n > \left[s_v / \bar{X} * \Delta \right]^2$$

Das 95%-Konfidenzintervall für die Abweichung vom wahren Mittelwert μ beträgt

$$\bar{X} \pm 1.96 * s_v / \sqrt{n}$$

Um den erforderlichen Umfang der Nettostichprobe zu erreichen, muss die Auswahlstichprobe entsprechend den zu erwartenden echten und unechten Ausfällen grösser gewählt werden.

5 Vorgehen bei Verkehrserhebungen

5.1 Einleitung

Vor dem Hintergrund der in der Regel limitierten Budgets (Zeit und Kosten) geht es darum, den optimalen Mix (Tradeoff) von Qualität, Quantität und Kosten für eine Erhebung zu finden. Mit der Quantität erhöht sich generell die Qualität der Daten, aber auch der Erhebungsaufwand. Zu beachten ist ebenfalls, dass der Gesamtnutzen einer Verkehrserhebung durch ihr schwächstes Element bestimmt wird. Es wäre ineffizient, einen grossen Aufwand für ein einzelnes Element zu betreiben, wenn das gleiche Qualitätsniveau nicht auch für alle anderen Elemente sichergestellt werden kann (Dillman, 1978). So nützt z.B. auch ein sorgfältig ausgearbeitetes Erhebungsinstrument wenig, wenn es von schlecht ausgebildetem und nicht überwachtem Befragungspersonal eingesetzt wird (TRB, 2012).

5.2 Generelles Vorgehen

In der folgenden Abbildung ist der generelle Ablauf einer Verkehrserhebung schematisch dargestellt.

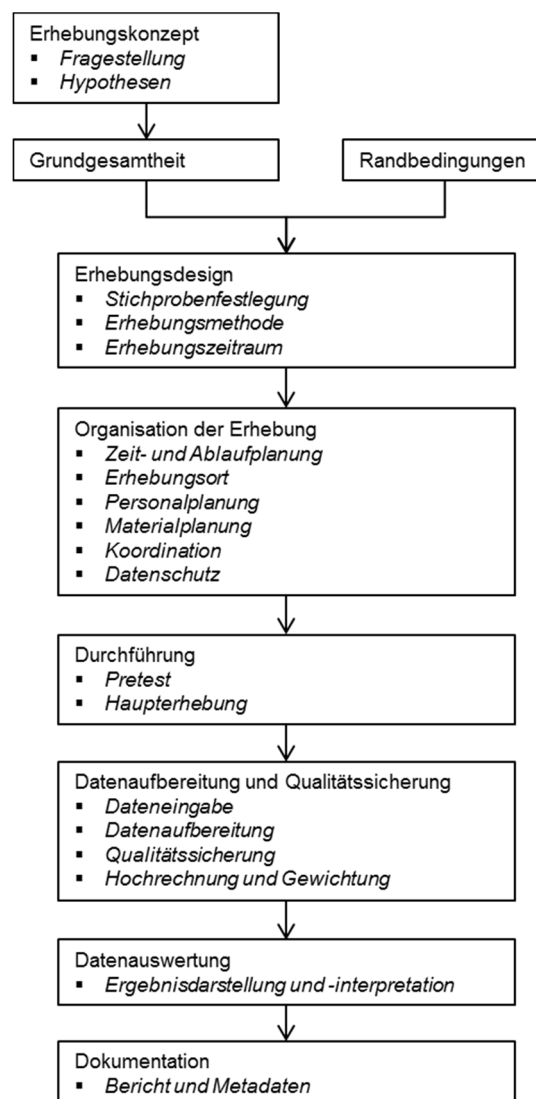


Abbildung 3: Ablauf einer Verkehrserhebung (eigene Darstellung nach TRB (2014) und Ahrens (2004))

5.2.1 Festlegung des Erhebungskonzepts

Gemäss TRB (2014) sind in diesem Arbeitsschritt die Fragestellungen respektive die Testhypothesen, welche zu untersuchen sind, festzulegen. Anschliessend ist unter der Berücksichtigung der Randbedingungen die geeignete Erhebungsmethode zu wählen.

5.2.2 Grundgesamtheit

Die Grundgesamtheit ist je nach Erhebungstyp unterschiedlich.

a) Zählung und Messung

Die Grundgesamtheit bei Zählungen oder Messungen hängt vom Untersuchungsgegenstand ab. Es können z.B. alle Motorfahrzeuge an einem Querschnitt sein.

b) Befragung

Die Grundgesamtheit einer Befragung besteht aus allen Personen, über welche eine Aussage getroffen werden soll. Entsprechend wechselt (räumlich, zeitlich und inhaltlich) die Grundgesamtheit je nach Befragung. Um die Vergleichbarkeit mit anderen Erhebungen sicher zu stellen, sollte bei Verkehrsbefragungen idealerweise die gesamte Bevölkerung ohne Einschränkungen als Grundgesamtheit betrachtet werden, d.h. ohne Einschränkung hinsichtlich Geschlecht oder Nationalität (Ahrens et al. 2004). Der Aufenthaltsstatus der Personen ist jeweils klar zu definieren (Hauptwohnsitz, Nebenwohnsitz, Hotelgäste).

5.2.3 Randbedingungen

Bei der Planung einer Erhebung sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Zeit-Budget
- Kosten-Budget
- Personalverfügbarkeit
- Verfügbare Hilfsmittel
- Eingriff in den Verkehrsfluss zulässig/nicht zulässig
- Ferien, Feiertage, Jahreszeit

5.2.4 Erhebungsdesign

Für die Festlegung des Erhebungsdesigns sind die untenstehenden Aspekte zu klären.

a) Stichprobenfestlegung

Bei der Stichprobenfestlegung können bestehende Erhebungsdaten als Orientierung herangezogen werden. Die Einschränkungen durch technische Hilfsgeräte (z.B. Akkulaufzeit und Datenspeicher), welche die Stichprobengrösse beeinflussen können, sind zu beachten.

Der Umfang der Stichprobe ist so festzulegen, dass belastbare Ergebnisse sichergestellt sind. Je grösser die Gliederungstiefe der Ergebnisse geplant ist, desto grösser muss die Stichprobe gewählt werden. Bei Befragungen kann der Anteil der Nichtantworter durch spezielle Non-Response-Erhebungen untersucht werden (FGSV, 2012b).

b) Erhebungsmethode

Es ist diejenige Erhebungsmethode zu wählen, welche den Randbedingungen am ehesten gerecht wird. Die Aspekte des Datenschutzes sind hierbei zu beachten. Die Wahl der geeigneten Methode für Beobachtungen ist in Schneider et al. (2015), für Befragungen in Axhausen (2015) beschrieben.

c) Erhebungszeiten

Die Erhebungszeiten sind so zu wählen, dass das gewünschte Erhebungsziel erreicht werden kann und untersuchungstypische Anomalien (z.B. Ferien, Grossveranstaltungen) ausgeschlossen werden. Bei Zählungen und Messungen sind bei der zeitlichen Festlegung vor allem jahreszeitliche und wöchentliche Schwankungen von Bedeutung:

- Durchschnittliche Verhältnisse herrschen i.d.R. April – Juni und September – November (keine Ferien oder ungünstige Witterungsverhältnisse).
- Als mittlere Werktage gelten Dienstag und Donnerstag.
- Verkehr am Montag, Freitag und am Wochenende unterscheidet sich i.d.R. vom mittleren Werktagsverkehr (DWV). Dies gilt auch für Ferienzeiten und Brückentage zwischen Feiertagen und Wochenenden.

Die Dauer der Erhebung, die Erhebungszeiten und -intervalle richten sich nach dem Untersuchungsgegenstand und den örtlichen Verhältnissen sowie den vorgesehenen Hochrechnungsmethoden. Erfahrungsgemäss treten beim MIV die typische Morgen- und Abendspitzen vielfach zwischen 07:00 und 08:00 Uhr resp. zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr auf.

5.2.5 Organisation der Erhebung

Sind das Ziel der Erhebung, die Methode und die angestrebte Stichprobe bekannt, so gilt es die Erhebung zu organisieren. Die untenstehenden Punkte müssen hierbei beachtet werden:

a) Zeit- und Ablaufplanung

Der Zeit- und Ablaufplan einer Erhebung ist möglichst frühzeitig auszuarbeiten. Dies ist besonders wichtig, wenn die Erhebung zu einer bestimmten Jahreszeit durchgeführt werden soll und Verzögerungen eine mehrmonatige Verschiebung zur Folge haben könnten.

b) Erhebungsorte

Die Erhebungsorte sind möglichst vor Ort festzulegen und in Plänen sowie Beschreibungen zu dokumentieren.

c) Personalrekrutierung und Einsatzplanung

Die Rekrutierung des Personals (inkl. Reservepersonal) hat so zu erfolgen, dass möglichst früh das notwendige Personal gefunden und dessen Einsatz geplant werden kann. Bei grösseren und komplexen Erhebungen sind die Funktionen des Personals sinnvoll zu gliedern (z.B. Trennung von Einsatzleitung und Instruktion). Der Personalbedarf richtet sich nach der Art und dem zeitlichen sowie räumlichen Umfang der Erhebung.

d) Materialplanung

Die Materialplanung beinhaltet die Organisation des durch die Erhebungsmethode bestimmten Materials. Die Einsatzfähigkeit des Materials sollte vor der Erhebung gründlich geprüft werden.

e) Koordination/Information

Um unnötige Zwischenfälle zu verhindern, sollen bei Verkehrszählungen und -messungen die lokalen Behörden, Transportunternehmungen und die zuständige Polizeistelle informiert werden. Bei Befragungen im Strassenraum ist dies zwingend notwendig; evtl. ist auch eine Reduktion der Geschwindigkeit erforderlich (Signalisation durch Polizei oder Tiefbauamt).

f) Datenschutz

Ausführungen zum Datenschutz finden sich in Kapitel 7.

5.2.6 Durchführung

Bei aufwändigen und noch wenig erprobten Beobachtungsmethoden und generell bei Befragungen empfiehlt es sich Pretests durchzuführen.

a) Pretest

Der Pretest dient dem ausführlichen Testen der Erhebung. Anhand des Pretests können gemäss TRB (2014) folgende Erkenntnisse gewonnen und Verbesserungen im Erhebungsdesign vorgenommen werden:

- Informationen über Phänomene/unerwartetes Verhalten der Befragten
- Abschätzung der Durchführungszeit
- Abschätzung der Varianzen der wichtigen Erhebungsvariablen und definitive Festlegung der Stichproben
- Verfeinerung der Erhebungsabläufe- und Zeitpläne
- Verbessern der Fragebögen oder Geräteeinstellungen
- Alternative Methoden, um gewisse Daten zu erfassen

Für wiederkehrend angewandte Erhebungsarten mit bekannten Methoden (z.B. Knotenstromzählung oder Geschwindigkeitsmessung) kann auf Pretests verzichtet werden.

b) Haupterhebung

Die Erkenntnisse aus dem Pretest sind in der Haupterhebung umzusetzen.

5.2.7 Datenaufbereitung und Qualitätssicherung

Auch bei der Datenaufbereitung sind die Anforderungen des Datenschutzes zu beachten (vgl. Kapitel 7).

a) Dateneingabe

Damit die Daten möglichst einfach und fehlerfrei eingegeben (manuell oder automatisiert) und ausgewertet werden können, muss bereits vor der Erhebung klar sein, wie die Daten erfasst, aufbereitet und ausgewertet werden. Die Anforderungen an die Datenerfassung und die entsprechende Software sind der Methode und der Komplexität anzupassen.

b) Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung gehören folgende Prüfungen:

- Vollständigkeit der Daten:
Geprüft wird, ob die Daten richtig und komplett erfasst worden sind. Gegebenenfalls können die Daten korrigiert und ergänzt werden.
- Inhaltliche Plausibilitätskontrollen:
Diese ist durchzuführen, um zufällige und systematische Fehler aufzuspüren. Gewisse Unstimmigkeiten können mit automatischen Verfahren ausfindig gemacht werden. Ausreichendes Fachwissen ist aber unabdingbar.

c) Klassifikation, Hochrechnung und Gewichtung

Die Auswertung der Daten erfordert nebst der Plausibilitätsprüfung vielfach auch gewisse Datenergänzungen wie z.B.:

- Zuordnung des Hauptverkehrsmittels zu einem multimodalen Weg
- Definition des Rückweges
- Hochrechnungen und Gewichtungen

5.2.8 Datenauswertung

Nach erfolgter Datenaufbereitung sind die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren sowie die anfangs gestellten Fragestellungen und Hypothesen zu beantworten. Für die Darstellung der Ergebnisse eignen sich in Abhängigkeit der Erhebungsart:

- Texte
- Tabellen
- Matrizen
- Grafiken

5.2.9 Dokumentation und Metadaten

Die Dokumentation der Ergebnisse und die dazu erforderlichen Metadaten werden im folgenden Kapitel behandelt.

6 Dokumentation von Erhebungen

Um die Vorteile einer Vereinheitlichung von Verkehrserhebungen auch nutzen zu können, muss jede Erhebung sorgfältig dokumentiert werden. Dabei sind die methodischen Details der Erhebung, aufgetretene Probleme usw. offenzulegen und Transparenz in der Vorgehensweise zu schaffen. Zur Dokumentation von Erhebungen gehören neben der sicheren Aufbewahrung der erhobenen Daten ein Erhebungsbericht, die Metadaten, ein Verzeichnis der erhobenen Kenngrößen und eine Beschreibung der Datenstruktur.

Für eine fachgerechte Analyse empirischer Daten, insbesondere für Sekundäranalysen oder die Übernahme von Erhebungsergebnissen in andere Kontexte, sind detaillierte Informationen sowohl zur Fragestellung und Methodik als auch zur formalen Struktur der jeweiligen Datensätze erforderlich. Hierzu gehören übergeordnete Informationen zur gesamten Erhebung, technische Details der dazugehörigen Datensätze sowie detaillierte Angaben zu den einzelnen erhobenen Kenngrößen (Variablen).

Damit Daten von möglichen Nachutzern bearbeitet werden können, sollen diese in einer allgemein lesbaren Form (z.B. ASCII-Format) gespeichert werden.

Die für eine einheitliche Dokumentation erforderlichen Metadaten sind in der folgenden Tabelle, gestützt auf die VSS-Norm SN 640 015a und die EVE (FSGV, 2012b), zusammengestellt. Je nach Erhebungsart und -gegenstand sind weitere Metadaten notwendig resp. sind nicht alle Angaben möglich.

Tabelle 7: Metadaten für Verkehrserhebungen

Metadatenbereich	Hinweise zu möglichen Inhalten
Name der Erhebung	Bezeichnung
Datum	Tag, Monat, Jahr; Wochentag (Montag-Sonntag, Feiertag)
Dauer	Uhrzeit von ... bis ... Anzahl Intervalle, Dauer der Intervalle
Wetter	Sonnig, trocken, Regen, Schnee Temperatur
Auftraggeber	Institution Name der verantwortlichen Person
Auftragnehmer	Institution Name der verantwortlichen Person
Geographische Abgrenzung	Parkhaus, Strasse, Gemeinde, Kanton, etc.
Erhebungsstandorte	Lage der Erhebungsstandorte für Personen oder für Fahrzeuge
Inhalt der Erhebung	Personen Fahrzeuge
Kategorien der Inhalte	Personenkategorien, Wegzwecke, berücksichtigte Verkehrsmittel etc. Klassifikation der Fahrzeuge
Grundgesamtheit der Erhebung	z.B. Einwohner ab 18 Jahren in Gemeinde X am 1.1.2014
Gewünschter Genauigkeitsgrad	Stichprobenfehler Statistische Sicherheit Notwendiger Stichprobenumfang
Verfahren zur Erfassen der Kenngrössen	Erhebungsverfahren Eingesetzte Erhebungsinstrumente Evtl. Anzahl des Erhebungspersonals Evtl. Art des Teilnahme-Anreizes Evtl. Qualifizierung des Erhebungspersonals
Auswahlgesamtheit und -rahmen	Verzeichnis der Auswahlinheiten
Auswahlverfahren	Stufengliederung Schichtung Ziehungsmodell
Pretest	Planung und Durchführung Ergebnisse und Konsequenzen
Organisation und Ablauf der Erhebung (Feldphase)	Feldbericht Darstellung des Antwortverhaltens Gegebenenfalls Non-Response-Studie
Datenaufbereitung und Datenanalyse	Erfassung, Prüfung, Bereinigung und Korrektur der Daten Gewichtungs- und Hochrechnungsfaktoren Hochrechnung/Tabellenprogramm
Qualität der Daten	Systematischer Fehler Zufälliger Fehler Non-Response-Fehler
Ergänzende Materialien	Beispiel von Erhebungsmaterialien
Datenarchivierung	Institution, bei welcher Sekundärdaten angefordert werden können

7 Datenschutz

7.1 Gesetzliche Grundlagen

Bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen ist immer der Datenschutz zu berücksichtigen. Einerseits aus rechtlichen Gründen, andererseits auch aus ethischen Überlegungen und zur Vertrauensbildung gegenüber der Bevölkerung sollte dieses Thema ernst genommen werden.

Die bei Verkehrserhebungen gewonnenen Daten werden auch im schlechtesten Fall kaum einen sehr grossen Eingriff in die Privatsphäre von Menschen darstellen. Aber bereits aus Kontrollschilderhebungen oder Erhebungen des Fussgängerverkehrs mittels Video lassen sich Angaben über bestimmte Menschen gewinnen, die verknüpft mit anderen Daten noch detailliertere Aussagen zulassen.

In der Schweiz wird der Datenschutz durch das Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) und kantonale Datenschutzgesetze geregelt. Im Kanton Zürich z.B. ist es das Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG). Unter diese Gesetze fallen nur Personendaten, andere Arten von Daten sind nicht betroffen.

7.1.1 Geltungsbereiche der schweizerischen Datenschutzgesetze

Das Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG), das am 19. Juni 1992 in Kraft trat, gilt für alle Privatpersonen, Firmen und Bundesorgane (Art. 2 DSG). Die kantonalen Datenschutzgesetze dagegen regeln nur den Datenschutz bei Tätigkeiten von kantonalen und kommunalen Behörden, nicht aber bei solchen von Privatpersonen oder Firmen.

Beauftragen Bundesorgane (z.B. das ASTRA) eine Firma mit einer Erhebung, so fällt diese unter das DSG (Rosenthal et al., 2008), sind kantonale oder kommunale Behörden die Auftraggeber, gilt das jeweilige kantonale Gesetz.

7.1.2 Datenschutz auf eidgenössischer Ebene

Die bei Verkehrserhebungen zu beachtenden Bestimmungen des DSG sollen genauer betrachtet werden, auf die kantonalen Gesetze wird nicht näher eingegangen. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass bei Verkehrserhebungen die Identität von Personen nicht von Interesse ist und Ergebnisse nur in anonymisierter Form veröffentlicht werden.

Wie bereits erwähnt, gilt das DSG für "das Bearbeiten von Daten natürlicher und juristischer Personen" durch private Personen (dazu gehören auch Firmen) und Bundesorgane (Art. 2 Abs. 1 DSG).

Betroffen sind alle Personendaten. Darunter verstanden werden "alle Angaben, die sich auf eine bestimmte oder bestimmbar Person beziehen" (Art. 3 lit. a DSG). Das sind Angaben über das Privatleben (z.B. Freizeitbeschäftigungen, Einkäufe, Gesundheit, Sexualleben, Vermögen, politische Ansichten, Vereinsmitgliedschaften) wie auch über den Beruf oder ein politisches Amt (Rosenthal et al., 2008). Adressen, Telefonnummern oder Fahrzeugkontrollschilder sind also auch Personendaten. Die Daten müssen einer bestimmten Person zugeordnet sein oder ihr zugeordnet werden können, sonst fallen sie nicht unter das DSG. Die Anzahl Autos, welche eine Strasse befahren, oder die Anzahl rothaariger Menschen, die vorbeilaufen, sind also nicht von diesem Gesetz betroffen.

Nicht anwendbar ist das DSG auf Personendaten, welche Menschen nur für den eigenen Gebrauch sammeln und nicht weitergeben, wie z.B. Adressen in einem persönlichen Notizbuch (Art. 2 Abs. 1 lit. a DSG).

Als "besonders schützenswerte Personendaten" gelten solche, die Auskunft geben über "die religiösen, weltanschaulichen, politischen oder gewerkschaftlichen Ansichten oder Tätigkeiten" und "die Gesundheit, die Intimsphäre oder die Rassenzugehörigkeit" (Art. 3 lit. c Ziff. 1, 2 DSG). Für sie gelten teilweise strengere Bestimmungen.

Ein Persönlichkeitsprofil ist "eine Zusammenstellung von Daten, die eine Beurteilung wesentlicher Aspekte der Persönlichkeit einer natürlichen Person erlaubt" (Art. 3 lit. d DSG). Ein Verkehrstagebuch z.B. kann ein Persönlichkeitsprofil sein, da es eventuell detailliert über Tagesabläufe einer bestimmten Person Auskunft gibt.

Wer regelmässig besonders schützenswerte Personendaten oder Persönlichkeitsprofile bearbeitet, muss die so entstehenden Datensammlungen unter Umständen anmelden (Art. 11a Abs. 3 lit. a DSG). Näher soll darauf nicht eingegangen werden.

Das DSG befasst sich mit jeglichem "Bearbeiten" von Personendaten. Verstanden wird darunter "jeder Umgang mit Personendaten, unabhängig von den angewandten Mitteln und Verfahren, insbesondere das Beschaffen, Aufbewahren, Verwenden, Umarbeiten, Bekanntgeben, Archivieren oder Vernichten von Daten" (Art. 3 lit. e DSG).

Die Bearbeitung muss "verhältnismässig sein" (Art. 4 Abs. 2 DSG): Zwischen dem vorgesehenen Zweck und der Art des Bearbeitens wie auch der Beeinträchtigung der betroffenen Person soll ein sinn- und massvolles Verhältnis bestehen (Rosenthal et al., 2008).

Eine nachträgliche Zweckänderung der Bearbeitung ist nicht statthaft: "Personendaten dürfen nur zu dem Zweck bearbeitet werden, der bei der Beschaffung angegeben wurde, aus den Umständen ersichtlich oder gesetzlich vorgesehen ist." (Art. 4 Abs. 3 DSG). Würden z.B. die zur Feststellung der Parkierdauer erfassten Fahrzeugkontrollschilde später dazu verwendet, die Adresse der Autohalter zu bestimmen, wäre der ursprüngliche Zweck verletzt.

Die Durchführung einer Erhebung und ihr Zweck müssen erkennbar sein: "Die Beschaffung von Personendaten und insbesondere der Zweck ihrer Bearbeitung müssen für die betroffene Person erkennbar sein" (Art. 4 Abs. 4 DSG). Es ist also notwendig, die Betroffenen zu informieren – z.B. mittels Informationstafeln.

Bei der Beschaffung "von besonders schützenswerten Personendaten und Persönlichkeitsprofilen" müssen die betroffenen Personen mindestens informiert werden über den "Inhaber der Datensammlung" und den "Zweck des Bearbeitens" (Art. 14 Abs. 2 lit. a, b DSG).

In Art. 7 Abs. 1 DSG ist die Datensicherheit geregelt: "Personendaten müssen durch angemessene technische und organisatorische Massnahmen gegen unbefugtes Bearbeiten geschützt werden."

Es besteht eine Auskunftspflicht für denjenigen, der Personendaten bearbeitet: "Jede Person kann vom Inhaber einer Datensammlung Auskunft darüber verlangen, ob Daten über sie bearbeitet werden" (Art. 8 Abs. 1 DSG). Mitgeteilt werden müssen der Person "alle über sie in der Datensammlung vorhandenen Daten einschliesslich der verfügbaren Angaben über die Herkunft der Daten" (Art. 8 Abs. 2 lit. a DSG).

Eine Person kann untersagen, dass über sie Daten erhoben und bearbeitet werden: Der Datenbearbeiter darf insbesondere nicht "ohne Rechtfertigungsgrund Daten einer Person gegen deren ausdrücklichen Willen bearbeiten" (Art. 12 Abs. 2 lit. b DSG). Auch bereits erhobene Daten müssen auf Verlangen sofort wieder gelöscht werden (z.B. das Foto eines Fahrzeugkontrollschildes).

Für das Bearbeiten von Personendaten muss ein Rechtfertigungsgrund vorhanden sein: "Eine Verletzung der Persönlichkeit ist widerrechtlich, wenn sie nicht durch Einwilligung des Verletzten, durch ein überwiegendes privates oder öffentliches Interesse oder durch Gesetz gerechtfertigt ist" (Art. 13 Abs. 1 DSG). Als "überwiegendes Interesse" gilt unter

anderem das sogenannte "Forschungsprivileg": Ein "überwiegendes Interesse der bearbeitenden Person fällt insbesondere in Betracht", wenn sie "Personendaten zu nicht personenbezogenen Zwecken insbesondere in der Forschung, Planung und Statistik bearbeitet und die Ergebnisse so veröffentlicht, dass die betroffenen Personen nicht bestimmbar sind" (Art. 13 Abs. 2 lit. e DSGVO). Das kann auf die meisten Verkehrserhebungen zutreffen: Sie werden meistens für Forschung, Planung oder Statistik durchgeführt und ihre Ergebnisse nur anonymisiert veröffentlicht oder zugänglich gemacht.

7.1.3 Erhebungen im Auftrag von Bundesorganen

Bearbeiten Private Daten für ein Bundesorgan, haben sie sich an die gesetzlichen Auflagen zu halten, welche für den Auftraggeber gelten: "Das Bearbeiten von Personendaten kann durch Vereinbarung oder Gesetz Dritten übertragen werden", wenn "die Daten nur so bearbeitet werden, wie der Auftraggeber selbst es tun dürfte" (Art. 10a Abs. 1 lit. a DSGVO).

Grundsätzlich sieht das DSGVO für Bundesorgane strengere Auflagen vor als für Private, bei Verkehrserhebungen sind diese aber im Wesentlichen unbedeutend. So haben Bundesorgane über eine gesetzliche Grundlage für den Datenbearbeitungsauftrag zu verfügen, die ausserhalb des DSGVO zu suchen ist: Sie dürfen "Personendaten bearbeiten, wenn dafür eine gesetzliche Grundlage besteht" (Art. 17 Abs. 1 DSGVO). Innerhalb des DSGVO können sie sich ebenfalls auf das "Forschungsprivileg" berufen: "Bundesorgane dürfen Personendaten für nicht personenbezogene Zwecke, insbesondere für Forschung, Planung und Statistik bearbeiten, wenn die Daten anonymisiert werden, sobald es der Zweck des Bearbeitens erlaubt" und "die Ergebnisse so veröffentlicht werden, dass die betroffenen Personen nicht bestimmbar sind" (Art. 22 Abs. 1 lit. a, c DSGVO).

Die rechtliche Verantwortung für die Einhaltung des Datenschutzes trägt das auftraggebende Bundesorgan. Der Auftragnehmer hat sich aber ebenfalls an das DSGVO zu halten: Für den Datenschutz ist "das Bundesorgan verantwortlich, das die Personaldaten in Erfüllung seiner Aufgaben bearbeitet oder bearbeiten lässt" (Art. 16 Abs. 1 DSGVO). Sinnvollerweise gibt das Bundesorgan dem Auftragnehmer Richtlinien vor, an die er sich zu halten hat.

Gemäss Art. 18a Abs. 1, 2 DSGVO müssen Bundesorgane die betroffenen Personen bei der Datenbeschaffung über den "Inhaber der Datensammlung", den "Zweck des Bearbeitens" und "das Auskunftsrecht nach Artikel 8" informieren.

7.1.4 Datenschutzbeauftragte

Auf eidgenössischer wie auch auf kantonalen Ebenen gibt es Datenschutzbeauftragte. Der Eidgenössische Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragte (EDÖB) ist für die Einhaltung des Datenschutzes im Rahmen des DSGVO zuständig, die jeweiligen kantonalen Beauftragten für die Einhaltung der kantonalen Datenschutzgesetze.

Die Aufgabe des Bundesbeauftragten ist es, sich um die Einhaltung des DSGVO und der übrigen Datenschutzvorschriften des Bundes durch die Bundesorgane und durch Private zu kümmern. Bei Datenbearbeitungen und Datensammlungen kann er Abklärungen treffen und Empfehlungen für Änderungen oder Unterlassungen aussprechen. Dabei kann er von sich aus tätig werden oder auch aufgrund von Hinweisen. Werden Empfehlungen nicht befolgt, kann er entsprechende Fälle dem Bundesverwaltungsgericht zur Beurteilung vorlegen (Art. 27 - 31 DSGVO). Dies geschah z.B. im Fall von Googles Street View (Belser et al., 2011), wo der Bundesbeauftragte zusätzliche Massnahmen zum Schutz der Privatsphäre verlangte.

Zudem berät der Beauftragte private Personen, äussert sich zu aktuellen Themen des Datenschutzes (z.B. private Videoüberwachung) und erarbeitet Merkblätter und Leitfäden. Gesetzlich nicht vorgesehen ist, dass er geplante Datenerhebungen und -bearbeitungen hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit dem DSGVO überprüft und gutheisst. Unverbindliche Änderungsvorschläge und Hinweise dagegen fallen in sein Aufgabengebiet.

Ähnlich sind die Aufgabengebiete der kantonalen Datenschutzbeauftragten geregelt. Zusätzlich sind ihnen aber gewisse Projekte für Datenerhebungen und -sammlungen von kantonalen und kommunalen Stellen im Voraus zur Beurteilung vorzulegen.

7.1.5 Rechtliche Folgen von Persönlichkeitsverletzungen

Verletzungen der Persönlichkeit sind nur von selbst betroffenen natürlichen und juristischen Personen einklagbar: "Die klagende Partei kann insbesondere verlangen, dass die Datenbearbeitung gesperrt wird, keine Daten an Dritte bekanntgegeben oder die Personendaten berichtigt oder vernichtet werden" (Art. 15 Abs. 1). Als Klagegrundlage kann dabei das Zivilgesetzbuch dienen.

7.2 Zu beachtende Grundsätze

7.2.1 Vorbereitung

Bei der Planung einer Verkehrserhebung ist dem Datenschutz frühzeitig Beachtung zu schenken. Als Erstes ist abzuklären, ob es sich bei den zu erhebenden Daten tatsächlich um Personendaten handelt und der Auftraggeber ein Bundesorgan oder eine Firma ist und die Erhebung somit unter das DSG fällt.

Findet das DSG Anwendung, muss bereits vor der Durchführung das Vorgehen bei einzelnen vom Datenschutz betroffenen Aspekten geplant werden: Wie werden die betroffenen Personen informiert? Wie wird die Datensicherheit gewährleistet? Wie werden die Daten anonymisiert? Wie lange werden die Daten aufbewahrt, wann werden sie (sicher) gelöscht?

Zu entscheiden ist auch, ob die erhobenen Personendaten besonders schützenswert sind. Diese wichtige Frage kann nicht generell beantwortet werden. Möglicherweise werden bereits bei der Zählung von Fussgängern mittels Videoaufnahmen besonders schützenswerte Personendaten erfasst – wenn z.B. die Personen oder ihre Gesichter erkennbar sind.

Heikel wäre es auch, wenn bei der Erhebung zufällig z.B. der Eingang eines Frauenhauses aufgenommen würde und so – zwar unbeabsichtigt – auch seine Bewohnerinnen erfasst würden. Damit würden ebenfalls besonders schützenswerte Personendaten aufgezeichnet (Aufnahmen der Frauen, welche dort Zuflucht gefunden haben). An diesem Ort wäre eine Erhebung mit Video nicht zulässig.

Sollen Personendaten an Dritte, d.h. nicht den Auftraggeber, weitergegeben werden, gelten dafür verschiedene Auflagen. Noch strengere Bestimmungen gelten für eine Bekanntgabe ins Ausland.

7.2.2 Erhebungsmethoden

Die Art der vorgesehenen Erhebungsmethode kann als erster Hinweis dienen, ob es sich bei den zu erfassenden Daten um Personendaten handelt oder nicht.

- Zählungen: In der Regel werden nur Anzahlen erfasst (z.B. Anzahl Fahrzeuge oder Fussgänger), was keine Personendaten sind. Werden für die Erhebung aber Hilfsmittel eingesetzt (z.B. Videokameras), kann es sein, dass auch Personendaten erfasst werden, auch wenn dies nicht die Absicht ist. Handelt es sich um eine Kontrollschilderhebung, werden natürlich auch Personendaten – Fahrzeugkontrollschilder – bearbeitet und zudem Bewegungs- und damit Persönlichkeitsprofile erstellt.
- Messungen: Je nach Methode werden auch Personendaten erfasst. Bei einer gewöhnlichen Geschwindigkeitsmessung werden aber z.B. nur die Geschwindigkeiten, Autolängen und Zeiten erhoben (z.B. keine Autonummern) – also keine Personendaten.

- Befragungen: Die erfassten Daten sind fast immer Personendaten (z.B. durchgeführte Wege, Wohnort). Allerdings ist eine Befragung immer transparent – die Teilnehmer nehmen freiwillig und wissentlich an ihr teil.

7.2.3 Rechtfertigungsgrund und Zweck der Erhebung

Wenn Verkehrserhebungen für Forschung, Planung oder Statistik durchgeführt werden, kommt als Rechtfertigungsgrund das "Forschungsprivileg" in Betracht. Kann dieses mit einem überwiegenden öffentlichen Interesse begründet werden, erhält es stärkeres Gewicht als aufgrund eines überwiegenden privaten Interesses.

Allerdings muss die für eine Erhebung gewählte Methode und Bearbeitungsart verhältnismässig sein im Hinblick auf das gewünschte Ziel. Dies ist sorgfältig zu klären. Zudem dürfen Personendaten nicht für andere Zwecke verwendet werden, als bei der Erhebung ersichtlich, anzunehmen oder angegeben war. Die Daten dürfen auch nicht mit anderen verknüpft werden.

Ist die Verhältnismässigkeit nicht gegeben, genügt das Forschungsprivileg nicht als Rechtfertigungsgrund. Dann ist die Einwilligung der betroffenen Personen notwendig. Dass keine Verhältnismässigkeit besteht, kann vor allem bei der Bearbeitung von besonders schützenswerten Personendaten und bei Persönlichkeitsprofilen (dazu gehören auch Bewegungsprofile) zutreffen. In diesen Fällen ist auch eine "ausdrückliche" Einwilligung erforderlich. Eine Einwilligung ist zudem nur nach ausreichender Information gültig und kann jederzeit widerrufen werden.

7.2.4 Informationspflicht

Während der Durchführung sind die Personen, über welche Daten gesammelt werden, über die Erhebung und deren Zweck zu informieren. Normalerweise – bei einer Kontrollschilderhebung oder bei Videoaufnahmen – kann dies mit Informationstafeln in genügender Entfernung vor den Erhebungsposten geschehen.

Unter Umständen könnte auch eine Pressemitteilung oder eine Anzeige in lokalen Zeitungen genügen. Denkbar ist auch, dass auf die Information verzichtet wird, da mit ihr die Erhebungssituation verändert werden könnte oder weil der Aufwand für sie unverhältnismässig ist. Aus Gründen der Rechtssicherheit ist aber davon abzuraten (Rosenthal et al., 2008).

Vor der Erhebung ist zudem ein Informationsblatt zusammenzustellen, das bei Nachfrage abgegeben werden kann. Es enthält genauere Angaben über den Auftraggeber, die Durchführung der Erhebung, ihren Zweck, die Art der Datenbearbeitung, die Möglichkeit der Löschung der erhobenen Daten und die verantwortlichen Personen.

Eine Befragung dagegen ist stets transparent. Durch ihr freiwilliges und wissentliches Mitmachen willigen die Teilnehmer sozusagen ein, sie sind aber ausreichend über Zweck und Bearbeitung zu informieren. Unzulässig wäre es, sie während der Befragung heimlich zu filmen oder zusätzliche Notizen über ihren Gesundheitszustand zu machen, ohne dass sie davon wissen. Die Bearbeitung und Veröffentlichung der so gesammelten Personendaten unterliegt trotzdem denselben Vorsichtsmassnahmen und Vorschriften, die für alle Personendaten gelten.

7.2.5 Erhebungspersonal

Das an der Erhebung beteiligte Personal sollte im Voraus für den Datenschutz und das DSG sensibilisiert werden und eine Geheimhaltungsvereinbarung unterzeichnen. Bei Firmenangestellten erfüllt die in üblichen Arbeitsverträgen enthaltene Schweigepflicht die gleiche Funktion wie eine Geheimhaltungsvereinbarung.

Während einer Erhebung sollte zudem immer eine Ansprechperson erreichbar sein, um Auskunft über den Datenschutz geben und bei auftretenden Bedenken vermitteln zu können. Das Personal ist darauf vorzubereiten, dass Personen Auskunft über die über sie erhobenen Personendaten wünschen oder sogar ihre Löschung. Beide Anliegen sind zu erfüllen.

7.2.6 Datensicherheit

Der Umfang der Vorkehrungen, welche für die Datensicherheit zu treffen sind, hängt von der Sensibilität der zu schützenden Daten ab – allgemein gültige Regeln gibt es nicht. Besonders schützenswerte Personendaten sind natürlich besser zu sichern als weniger schützenswerte.

Der Schutz der Daten sollte bereits vor der Erhebung geplant werden. Während der Erhebung sind Datenträger wie Speicherkarten von Digitalkameras oder Erhebungsbögen zu beaufsichtigen und nach den einzelnen Erhebungsschichten oder spätestens am Ende der ganzen Erhebung einzusammeln und sicher zu verwahren – am besten in einem abschliessbaren Raum oder Schrank. Zugriff darauf sollten möglichst wenige Personen haben, der Schlüssel ist sicher zu verwahren.

Spätestens am Tag nach der Erhebung, am besten unmittelbar nach ihrem Ende, sollten alle elektronischen Daten auf einen einzigen Datenträger überspielt und die nicht mehr gebrauchten Datenträger danach überschrieben werden.

Der Zugriff auf die elektronischen Daten darf nur mit einem Passwort möglich sein, dabei ist auch auf die Passwortsicherheit zu achten. Je nach Schutzwürdigkeit der Daten sind sie zu verschlüsseln. Unter Umständen sind die Daten auch auf einem nicht ans Internet angeschlossenen Computer zu speichern. Der Datenträger oder Computer muss zudem gegen Diebstahl gesichert sein.

Die Bearbeitung der Daten hat durch eine möglichst kleine Anzahl von Personen und wenn machbar in einem abgesonderten Raum zu erfolgen.

Elektronische Datenträger – ob Speicherkarten von Foto- und Videokameras oder Festplatten – sind, wenn die Daten nicht mehr benötigt werden, immer zu überschreiben oder sorgfältig zu vernichten. Die Daten nur zu löschen genügt nicht, da sie von Spezialisten relativ leicht wiederhergestellt werden könnten (Rosenthal et al., 2008). Papierlisten von Kontrollschilderhebung oder Umfragebögen sind ebenfalls zu vernichten.

7.2.7 Anonymisierung und Pseudonymisierung der Daten

Nach einer Erhebung müssen die gewonnenen Daten so schnell wie möglich anonymisiert und die Originaldaten gelöscht beziehungsweise vernichtet werden. Anonymisierte Daten gelten nicht als Personendaten und fallen somit nicht unter das DSG.

Von einer Anonymisierung kann dann gesprochen werden, wenn die Daten keine Rückschlüsse mehr auf Personen zulassen und eine Zuordnung auch nicht mehr gemacht werden kann.

Bei einer Kontrollschilderhebung können die erfassten Kontrollschilder z.B. durch fortlaufende Nummern ersetzt werden – gleiche Kontrollschilder erhalten die gleiche Nummer. Sind die Originaldaten gelöscht, ist es unmöglich, die ursprünglichen Kontrollschilder zu eruieren – die Daten sind anonymisiert.

Biometrische Rohdaten sind schnellstmöglich in Templates umzuwandeln, veröffentlichte Resultate dürfen keinerlei biometrische Angaben mehr enthalten.

In seltenen Fällen wie einer Befragung kann es sein, dass Daten zwar vermeintlich anonymisiert sind, aber jemand, der den Befragten kennt, anhand der Antworten auf ihn schliessen könnte – die Daten gelten somit nicht als anonymisiert und dürfen in dieser Form auch nicht veröffentlicht werden.

Pseudonymisiert sind Daten, wenn sie z.B. verschlüsselt sind, aber mithilfe eines Codes wieder in die Originaldaten zurückverwandelt werden können, also rückverfolgbar sind. Pseudonymisierte Daten gelten weiterhin als Personendaten.

8 Empfehlungen

Auf der Grundlage der vorliegenden Studie sowie der beiden parallel erstellten Studien VSS 2009/102 "Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung" und VSS 2009/103 "Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 3: Methoden der Verkehrsbefragung" sollen die entsprechenden VSS-Normen zum Thema "Verkehrserhebungen" erstellt werden.

Die Anwendung dieser Normen wird dazu beitragen, die Planung und Durchführung von Verkehrserhebungen sowie die Qualität der Ergebnisse zu verbessern. Ausserdem wird die Anwendung dieser Normen zur Vereinheitlichung von Verkehrserhebungen beitragen; eine wichtige Voraussetzung, dass die Ergebnisse von Verkehrserhebungen vergleichbar sind, für andere Anwendungen übernommen werden können oder für Sekundäranalysen zur Verfügung stehen.

Vor allem der Dokumentation muss in Zukunft ein deutlich höherer Stellenwert beigemessen werden als bisher. Denn nur dadurch können Unterschiede zwischen Erhebungen deutlich gemacht und die Vorteile vereinheitlichter Erhebungen überhaupt genutzt werden (Ahrens, 2004).

Damit die Ergebnisse vereinheitlichter Erhebungen den Interessierten ohne grossen Aufwand zur Verfügung stehen, sollte eine Datenbank erstellt und von einer geeigneten Stelle betreut werden.

9 Glossar

Begriff	Beschreibung
Aktivität	Tätigkeit, die eine Person an einem Ort allein oder mit anderen ausübt, z.B. Arbeiten, Ausbildung, Einkaufen, Freizeit usw. Auch das Zurücklegen von Wegen zum Zweck der Erholung (Spaziergang, Joggen usw.) oder zur Begleitung Dritter (z.B. jemanden zum Bahnhof oder zur Schule bringen) gilt als Aktivität.
Abschnittsgeschwindigkeit	Die durchschnittliche von einem Fahrzeug gefahrene Geschwindigkeit auf einem definierten Abschnitt
Abstellplatzbelegung	Kenngrosse, die beschreibt, ob auf einem Abstellplatz ein Fahrzeug abgestellt ist (belegt) oder nicht (frei)
Aktivitätentagebücher	Befragung, bei welcher die Personen nach ihren vergangenen Aktivitäten gefragt werden. Die Wege werden als Teil der Aktivität erfasst.
Alltagsmobilität	Die Alltagsmobilität ist die Jahresmobilität abzüglich Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen (siehe Erläuterungen unter Jahresmobilität). Sie findet in der gewohnten Umgebung der Befragten statt. Bei Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen wird diese gewohnte Umgebung definitionsgemäss verlassen.
Ankündigungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf, um die Befragten über die geplante Befragung zu informieren
Anreizzahlung	Siehe Incentives
Antwortbelastung	Zusammenfassende Einschätzung des Aufwandes, der Dauer und der Schwierigkeit der Fragen für den Befragten
Antwortkanal	Dem Befragten angebotene Methode, um seine Antworten mitzuteilen (z.B. zurückgesendeter rücksendbarer Papierfragebogen, internetbasierter Fragebogen, Telefoninterview, Chat)
Antwortstichprobe	Anzahl der Erhebungseinheiten, welche die Fragen ganz oder teilweise beantwortet haben (siehe auch Nettostichprobe)
Aperiodische Erhebung	In unregelmässigen Zeitabständen wiederholt durchgeführte Erhebung
Aufenthalt von Personen	Anzahl Personen, die sich in einem definierten Raum aufhalten
Ausgang	Ein Weg oder eine Sequenz von Wegen vom jeweiligen Bezugsstandort und unmittelbar zu diesem zurück (z.B. morgens von zu Hause und erst abends nach Hause zurück)
Auswahlstichprobe	Ausgewählte Stichprobe (z.B. Ergebnis der Adressziehung) für eine Erhebung (siehe auch Bruttostichprobe)
Automatische Zählung	Verkehrszählung, welche mit technischen Hilfsmitteln ohne Anwesenheit von Personal durchgeführt wird
Beförderungsfall	Menge an Etappen, die mit einem Verkehrsunternehmen während eines Weges durchgeführt werden
Befragungsart	Art der Datenerfragung (schriftlich, mündlich oder gemischt)
Befragungskanal	Methode, mit der dem Befragten die Fragen übermittelt werden (z.B. zugesandter Papierfragebogen, internetbasierter Fragebogen, Telefoninterview, Chat)
Befragungsunterlagen	Befragungsunterlagen umfassen je nach Kanal die Fragen/Fragebögen, allfällige Erläuterungen, Erklärungen zum Datenschutz und Anschreiben (Begleitbrief) des Auftraggebers oder des Verantwortlichen für die Befragung.

Begriff	Beschreibung
Begleitung/Begleitweg	Jemanden ohne Serviceaspekt für einen privaten Verkehrszweck begleiten (z.B. Eltern zum Flughafen begleiten); privater Verkehrszweck, im Unterschied zu Begleitwegen im Zusammenhang mit geschäftlichen Tätigkeiten oder Dienstwegen
Belegungsgrad	Verhältnis der Anzahl zu einem Zeitpunkt abgestellten Fahrzeuge zur Anzahl der vorhandenen Parkfelder
Berichtszeitraum	Zeitraum, über den der Befragte berichten soll, z.B. ein Tag oder eine Woche
Besetzungsgrad	Anzahl der Fahrzeuginsassen (Fahrzeuglenkende und Mitfahrende) pro Fahrzeug
Bezugsstandort	Adresse, auf die sich die Reisenden an einem bestimmten Tag bei ihren Planungen und Entscheidungen beziehen. In der Regel ist dies der Wohnsitz.
Binnenverkehr	Wege, deren Start- und Endpunkte innerhalb eines festgelegten Untersuchungsgebietes liegen
Bluetooth	Funkbasiertes Kommunikationssystem, welches in Smartphones, Computern, Autoradios, etc. verwendet wird. Bluetooth-Sender und -Empfänger sind mit einer eindeutigen Seriennummer (MAC-Adresse) identifizierbar.
Bruttostichprobe	Alle für die Befragung gewählten (gezogenen) Personen, Firmen oder Fahrzeuge
CAPi	Computergestütztes persönliches Interview (Computer-Assisted Personal Interview)
CASI	Computergestütztes selbst durchgeführtes Offline-Interview (Computer-Assisted Self Interview)
CATI	Computerunterstütztes Telefoninterview (Computer-Assisted Telephone Interview)
CAWI	Online-Befragung (Computer-Assisted Web Interview)
Datenschutz	Schutz von persönlichen oder geschäftlichen Daten vor dem Zugriff durch Dritte
Dauerzählung	Zählungen mit permanent eingerichteten automatischen Zählgeräten über einen längeren, nicht vorgängig begrenzten Zeitraum
Dienstfahrt	Die Fahrt ist Teil der beruflichen Tätigkeit (z.B. Taxifahrerin, Chauffeur).
Disproportional geschichtete Stichprobe	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem die Grundgesamtheit in homogene Gruppen eingeteilt wird. Die Ziehung der Zufallsstichproben nimmt aber keine Rücksicht auf die Anteile der Gruppen in der Grundgesamtheit (Quota sample).
Doppelreflexion	Das vom Radar gesendete elektromagnetische Signal wird von der Front des zu messenden Fahrzeugs zu einem Reflektor (z.B. Brücke) abgelenkt. Von diesem Reflektor gelangt das Signal erneut auf die Front des zu messenden Fahrzeugs und von dort zum Empfänger. Das zweimalige Auftreffen auf der Fahrzeugfront führt zu einer Verdoppelung der gemessenen Geschwindigkeit gegenüber der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit.
Drucksensoren	Sammelbegriff für Sensoren (Schlauch-, Piezo- oder Glasfaser-Sensoren), die Druckveränderungen bei der Überquerung durch Fahrzeuge oder Personen registrieren und die für Zählzwecke eingesetzt werden können
DSaV	Durchschnittlicher Samstagsverkehr
DSoV	Durchschnittlicher Sonntagsverkehr
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
Durchgangsverkehr	Wege im Untersuchungsgebiet, deren Start- und Endpunkte ausserhalb dessen Grenzen liegen

Begriff	Beschreibung
Durchschnittlicher Samstagsverkehr	Mittelwert des 24-Stundenverkehrs aus allen Samstagen mit Ausnahme von Feiertagen (DSaV)
Durchschnittlicher Sonntagsverkehr	Mittelwert des 24-Stundenverkehrs aus allen Sonn- und Feiertagen (DSoV)
Durchschnittlicher Tagesverkehr	Die über ein Jahr gemittelte Tagesbelastung (24 Stunden) des Verkehrs an einem Querschnitt (DTV)
Durchschnittlicher Werktagsverkehr	Die über ein Jahr gemittelte Verkehrsbelastung an Werktagen (Mo - Fr, 24 Stunden) ausserhalb der Ferienzeiten des Untersuchungsgebiets (DWV)
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
E-Bike	Fahrräder, welche mit einem Elektromotor ausgestattet sind. Es wird zwischen leichten Motorfahrrädern (max. 0.5 kW Motorleistung und Tretunterstützung bis $V_{max} = 25$ km/h) und Motorfahrrädern (max. 1 kW Motorleistung und Tretunterstützung bis $V_{max} = 45$ km/h) unterschieden.
Echter Durchgangsverkehr	Durchgangsverkehr, der ohne Unterbrechung der Fahrt den beobachteten Raum durchquert
Einfache Zufallsauswahl	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem alle Elemente der Grundgesamtheit die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, gewählt zu werden
Erhebungsdauer	Summe der Zeiten, während denen erhoben wird
Erhebungsfehler	Fehler, welcher während der eigentlichen Datenerhebung geschieht (z.B. falsche oder fehlende Erfassung eines Zählobjekts)
Erhebungszeiten	Mit Start- und Endzeiten definierte Zeitspanne, in welcher erhoben wird
Erhebungszeitraum	Zeitraum vom Start der ersten Erhebung bis zum Ende der letzten Erhebung eines Projekts
Erinnerungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf zur Erinnerung der Befragten an die Befragung
Etappe	Kontinuierliche Bewegung zu Fuss oder mit einem Fahrzeug, einschliesslich allfälliger Wartezeiten und Unterbrechungen, z.B. an einer Lichtsignalanlage oder auf der freien Strecke durch Stau
Expectation maximisation	Verfahren zur Imputation fehlender Daten
Fahrgastmenge	Die Anzahl Fahrgäste in einem Fahrzeug des öffentlichen Verkehrs
Fahrgastwechsel	Anzahl Ein- und Aussteigvorgänge an einer Haltestelle
Fahrleistung	Summe der pro Zeiteinheit von einem Fahrzeug in einem Untersuchungsgebiet zurückgelegten Distanzen (angegeben in Fahrzeug-Kilometer [Fz-km])
Fahrplanmässige Fahrt	Fahrt im öffentlichen Verkehr, welche durch die Merkmale Linie, Wochentag und Abfahrtszeiten an den Haltestellen definiert ist.
Fahrt	Weg mit einem Fahrzeug als Hauptverkehrsmittel
Fahrzeit	Im Fahrzeug resp. auf dem Velo verbrachte Zeit (In-Vehicle Travel Time)
Fahrtenfaktor	Faktor, mit dem die erhobenen Fahrten im öffentlichen Verkehr auf die angebotenen fahrplanmässigen Fahrten einer Linie eines Wochentages hochgerechnet werden.
Fahrzeugkilometer	Masseinheit für die Fahrleistung [Fz-km]
Farbhistogramm-Analyse	Methode zur automatischen Identifikation von Fahrzeugen anhand von Farben, z.B. für Kordonerhebungen. Mittels Software werden für die mit einer Videokamera erfassten Fahrzeuge Farbhistogramme erstellt, anhand derer sie identifiziert und an einem anderen Videokamera-Standort wieder erkannt werden können.
FCD	Floating Car Data
Fehlerfortpflanzung	Mathematische Regeln zur Bestimmung von Fehlern in berechneten Grössen aufgrund der Fehler der Eingangsgrössen

Begriff	Beschreibung
Feldblatt	Für eine Erhebung angefertigtes Formular, in welchem die erfassten Merkmale registriert werden
Ferienwohnung	Zweitwohnung, die überwiegend für die Freizeit des Befragten oder des Haushalts des Befragten genutzt wird
Fliessender Verkehr	Zum fliessenden Verkehr zählen sich bewegende oder aufgrund der Verkehrssituation haltende Fahrzeuge und Personen.
Floating Car Data	Methode zur Erhebung von Fahrzeugtrajektorien, in der Regel mittels in Fahrzeugen mitgeführten GPS-Geräten, deren Daten gespeichert (GPS-Logger) oder an eine Zentrale übermittelt werden.
Funktionale Analphabeten	Personen, welche den Sinn eines längeren Texts entweder gar nicht oder nicht schnell und mühelos genug verstehen, um praktischen Nutzen davon zu haben.
Ganglinien	Zeitlicher Verlauf der Verkehrsbelastung über eine festgelegte Zeitspanne (z.B. als Tages-, Wochen- oder Jahresganglinien). Ganglinien lassen beispielsweise die zeitliche Variation der Verkehrsbelastung auf einer Verkehrsinfrastruktur erkennen.
Gebrochener Durchgangsverkehr	Durchgangsverkehr, der mit Unterbrechung der Fahrt, beispielsweise zur Verpflegung, den beobachteten Raum durchquert
Gefälligkeitsstichproben	Teilnehmer, welche aus dem Umfeld der Institution, welche die Befragung durchführt, stammen (z.B. bekannte Firmen oder Personen)
Genauigkeit	Inhärentes Merkmal der Qualität; die Genauigkeit der Erhebungsdaten wird durch deren Richtigkeit und Präzision bestimmt. Eine hohe Richtigkeit verlangt möglichst kleine systematische Fehler, eine hohe Präzision möglichst kleine Stichprobenfehler.
Geocoding	Zuweisung von raumbezogenen Informationen (Koordinaten) zu einem Datensatz
Gesamterhebung	Bei einer Gesamterhebung (auch Vollerhebung oder Totalerhebung) werden alle Objekte der Grundgesamtheit erhoben.
Geschäftliche Tätigkeit und Diensweg/ Dienstfahrt	Verkehrszweck, der berufliche Erledigungen ausser Haus (z.B. Sitzung, Kundenbesuch), nicht aber die Fahrt zur Arbeitsstelle umfasst
Geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird nach bestimmten Merkmalen in Schichten (Strata) unterteilt. Aus diesen Schichten werden zufällige Stichproben gezogen.
Geschwindigkeit	Es ist zu unterscheiden zwischen der Geschwindigkeiten der an einem Querschnitt vorbeifahrenden Fahrzeuge (Durchschnittswert = Time Mean Speed) und den momentanen Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeuge, welche sich innerhalb eines Abschnittes befinden (Durchschnittswert = Space Mean Speed). Letztere werden z.B. für die Darstellung der Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Verkehrsbelastung bei der Verkehrsmodellierung benötigt.
Gesellschaftswagen	Schwerer Motorwagen zum Personentransport mit mehr als 9 Sitzplätzen und einem Gesamtgewicht von mehr als 3.5 t, z.B. Reisedar, Bus, Trolleybus
Gewichtung	Mit einer Gewichtung wird versucht, die Verzerrung einer Stichprobe (z.B. Aufgrund von Nicht-Antwort-Verhalten oder einem ungenügenden Stichprobenrahmen) der Grundgesamtheit anzunähern.
Global Positioning System	Von den USA betriebenes satellitengestütztes Positionierungssystem. Mit einem GPS-Empfänger (z.B. in einem GPS-Logger, Smartphone oder Navigationsgerät) wird die aktuelle Position der mit einem solchen Gerät ausgerüsteten Person oder eines damit ausgestatteten Fahrzeuges erfasst. GPS kommt beispielsweise bei der Floating Car Data-Methode oder bei Mobilitätsbefragungen zum Einsatz.
GPS	Global Positioning System

Begriff	Beschreibung
GPS-Logger	Ein GPS-Logger registriert und speichert in einstellbaren Zeitintervallen seine aktuelle Position.
Grober Fehler	Fehler, welcher beispielsweise aufgrund eines Irrtums des Erhebungspersonals (es werden z.B. die falschen Objekte erhoben) oder durch den Einsatz von ungeeigneten Hilfsmitteln entsteht
Grundgesamtheit	Alle Personen, Firmen oder Fahrzeuge, für die man mit Hilfe der erhobenen Daten Aussagen machen möchte
GSM	Global System for Mobile Communications ist der weltweit am meisten verbreitete Standard für voll-digitale Mobilfunknetze.
GUI	Graphical User Interface, Benutzeroberfläche für digitale Werkzeuge
Güterverkehr	Alle Verkehrsaktivitäten zum Zweck des Gütertransports (Strasse, Schiene, Wasser, Luft, Rohrleitung)
Hashwert	Mit einer Hashfunktion aus einem Eingangswert berechneter, nicht eindeutiger Wert (z.B. bei Erhebungen mit Bluetooth und Wi-Fi zur Verschlüsselung der MAC-Adressen)
Hauptverkehrsmittel	Der Sequenz von Etappen (Weg) wird für die Beschreibung des Weges ein Hauptverkehrsmittel zugeordnet.
Hauptverkehrszeit	Zeitperiode im Tages- oder Jahresverlauf mit der höchsten zu erwartenden Verkehrsbelastung
ID	Künstlich zugewiesenes Merkmal zur eindeutigen Identifizierung eines Objektes, z.B. RFID, Fahrzeugkontrollschilder
Imputation	Methode, welche lückenhafte Antworten in Befragungen durch logische, systematische oder zufällige Ansätze schliesst
Incentives	Anreiz (z.B. finanziell), um den Befragten die Wertschätzung für ihre Teilnahme an der Befragung zu kommunizieren mit dem Ziel, ihre Teilnahmebereitschaft zu erhöhen (höhere Ausschöpfungsquote)
Individualverkehr	Verkehr, der zu Fuss oder mit privaten Fahrzeugen (einschliesslich Velo) abgewickelt wird
Induktionsschleife	In der Fahrbahn eingelassene oder auf diese geklebte Drahtschleife mit elektromagnetischem Schwingkreis, welcher bei der Überfahrt durch ein Fahrzeug verstimmt wird. Bei Verlegung von zwei Schleifen hintereinander können Fahrzeug-Arten und Abstände sowie Geschwindigkeiten erfasst werden.
Interviewereffekt	Der Interviewer beeinflusst durch den Stil des Gesprächs, die Gestik, den Sprachduktus, die Körperhaltung, das Aussehen und das Geschlecht das Verhalten des Befragten.
Jahresgangliniengruppe	Gruppe von Jahresganglinien von Richtungszählstellen, wobei die Ganglinien der Zählstellen einer Gruppe ähnliche Charakteristiken aufweisen.
Klarheit	Merkmal der Datenqualität. Erhebungsdaten sollen dem Datennutzer möglichst einfach, transparent und verständlich zur Verfügung stehen. Zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit sind die Erhebungen mit allen notwendigen Metadaten zu dokumentieren. Steht zusätzlich noch ein Support für die Datennutzer zur Verfügung, kann die Qualität weiter gesteigert werden.
Kleinbus	Leichter Motorwagen mit bis zu 3.5 t Gesamtgewicht mit mehr als 9 Sitzplätzen.
Kleinmotorrad	Motorisiertes Zweirad mit einer Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h und einem Hubraum von höchstens 50 Kubikzentimetern. Das Mindestalter zum Fahren eines Kleinmotorrads beträgt 16 Jahre.
Klumpenstichprobe	Stichprobenwahlverfahren. "Klumpen" sind Teilmengen aus der Grundgesamtheit mit gemeinsamen Eigenschaften, z.B. gemeinsame Wohn-gemeinde.

Begriff	Beschreibung
Knickstrahlreflexion	Befindet sich auf der dem Radar gegenüberliegenden Strassenseite ein Reflektor (z.B. parkiertes Fahrzeug), so kann der Messstrahl des Radargeräts daran reflektiert werden. Dadurch kreuzt der Messstrahl die Fahrbahn ein zweites Mal, womit ein zweiter ungewollter Messbereich entsteht. Messungen in diesem Bereich liefern korrekte Geschwindigkeiten, finden jedoch nicht am gewünschten Ort statt.
Knotenarm	An einen Knoten anschliessender Strassenabschnitt
Knotenstrom	Fahrbeziehung zwischen Ein- und Ausfahrt an einem Knoten (Abbiegebeziehung)
Knotenstrombelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche an einem Knoten während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) die gleiche Fahrbeziehung (Abbiegebeziehung) aufweisen
Knotenstromzählung	Erhebung der Verkehrsbelastung der einzelnen Knotenströme an Knoten
Kontrollschilderhebung	Die Kontrollschilder der an einem Standort durchfahrenden Fahrzeuge werden registriert (von Hand, fotografisch oder mit Videokameras).
Kordon	Imaginäre, um ein Untersuchungsgebiet gelegte, geschlossene Linie (Perimeter)
Kordonerhebung	Erhebung an den Ein- und/oder Ausgängen des Untersuchungsgebietes, z.B. Kontrollschilderhebung, am Kordon
Kurzzeitzählung	Zählung mit einer Dauer von höchstens einer Woche
Langsamverkehr	Fuss- und Veloverkehr (fahrzeugähnliche Geräte wie Rollschuhe, Skateboards usw. werden den "übrigen Verkehrsmitteln" zugeordnet)
Längsschnittbefragung	Befragung der gleichen Personen über einen längeren Zeitraum (Panel, Mehrtagesbefragung)
Langzeitzählung	(Automatische) Zählung mit einer Dauer von mehr als einer Woche
Lasersensor	Technologie zur automatischen Fahrzeugzählung und Geschwindigkeitsmessung mittels eines über den Detektionsbereich pendelnden Laserstrahls
Lastenzug	Lastwagen mit einem Anhänger sowie Sattelmotorfahrzeuge (Sattelschlepper und Sattelanhänger)
Lastwagen	Schwerer Motorwagen zum Sachentransport (Gesamtgewicht > 3.5 t)
Lichtschranken	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen oder Personen, z.B. bei Ein- und Ausgängen
Lieferwagen	Leichter Motorwagen bis zu 3.5 t Gesamtgewicht zum Sachen- oder Personentransport mit maximal 9 Sitzplätzen
Lokale Geschwindigkeit	An einem definierten Querschnitt gefahrene Geschwindigkeit eines Fahrzeugs
LTE	Long Term Evolution. Mobilfunkstandard der vierten Generation
LV	Langsamverkehr
LW	Lastwagen
MAC-Adresse	Media-Access-Control-Address. Eindeutige Hardware-Adresse zur eindeutigen Identifikation eines Gerätes in einem Rechnernetz. Mittels der MAC-Adresse können z.B. in einem Wi-Fi- oder Bluetooth-Netz Geräte identifiziert werden.
Magnetometer	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen an Querschnitten. Der Sensor registriert eine Veränderung des Erdmagnetfelds bei der Überfahrt von Fahrzeugen.
Mail out – mail back	Befragung (nicht computergestützt), bei welcher der Befragte die Erhebungsunterlagen per Post erhält, eigenständig ausfüllt und wieder per Post zurücksendet

Begriff	Beschreibung
Mail out – telephone collection	Befragung (nicht computergestützt), bei welcher der Befragte die Erhebungsunterlagen per Post erhält und die Antworten vom Interviewer per Telefon abgefragt werden
Makroskopisches Verkehrsgeschehen	Aggregierte Betrachtung des Verkehrs (z.B. Verkehrsbelastung an einem Querschnitt, Reisezeitverteilung).
Manuelle Erhebung	Erhebung durch Zählpersonal mit Feldblatt, Fotokamera, etc.
Maximaler Fehler	Der maximale Fehler (auch Fehlerschranke) beschreibt den grösstmöglichen Fehler einer Erhebung. Dieser wird verwendet, wenn nur die maximal mögliche, jedoch nicht die tatsächliche Abweichung bekannt ist.
Messmethoden	Die Messmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Kenngrößen und den eingesetzten Technologien.
Messung	Erfassung von quantitativen Merkmalen von Ereignissen oder Objekten. Bei Verkehrsbeobachtungen werden Messungen an einem bestimmten Ort und während einer bestimmten Zeit durchgeführt.
Metadaten	Daten, die der Dokumentation einer Studie dienen. Sie stellen die Informationen zur Verfügung, die zum Vergleich und der Interpretation der Ergebnisse von Verkehrserhebungen benötigt werden.
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mobile Personen	Person, die am Stichtag der Erhebung mindestens einen Weg unternommen hat
Mobilfunk	Sammelbegriff für drahtlose Kommunikationssysteme (z.B. GSM, UMTS, LTE), welche für Telefonie und für mobiles Internet verwendet werden
Mobilität	Ortsveränderung einer Person
Mobilitätsbiographie	Die Sequenz der früheren Wohnorte und Arbeitsplätze einer Person
Mobilitätsgrad	Anteil der Bevölkerung, der an einem bestimmten Tag im Verkehr unterwegs ist
Mobilitätstagebuch	Instrument zur Erfassung der individuellen Mobilität. Die Befragten zeichnen für den Berichtszeitraum ihre durchgeführten Bewegungen im Mobilitätstagebuch auf.
Mobilitätsverhalten	Wahl von Ziel, Zeitpunkt, Verkehrsmittel, Route usw. für eine durchgeführte Ortsveränderung durch eine Person
Mobilitätswerkzeuge	Sammelbegriff für die einer Person zur Verfügung stehenden Mittel zur Ortsveränderung (Fahrausweis, Fahrzeug, ÖV-Abonnement)
Modal Split	Aufteilung von Wegen, Etappen oder zurückgelegten Distanzen auf die verschiedenen Verkehrsmittel (wie LV, MIV, ÖV)
Mofa/Motorfahrrad	Motorisiertes Zweirad mit einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und einem Hubraum von höchstens 50 Kubikzentimetern. Das Mindestalter zum Fahren eines Mofas beträgt 14 Jahre.
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Privater Verkehr mit motorisierten Fahrzeugen wie Personenwagen, Motorrädern, Kleinmotorrädern und Mofas. Lastwagen, Cars usw. Taxis werden der Kategorie "übrige Verkehrsmittel" zugerechnet
Motorrad	Einspuriges Motorfahrzeug mit zwei Rädern, mit oder ohne Seitenwagen, mit einer Nennleistung > 0.5 kW
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr, Nationale Mobilitätserhebung in der Schweiz
Nettostichprobe	Im Sinne der Aufgabenstellung verwertbare Antworten
Nicht-alltägliche Mobilität	Tagesreisen und Reisen mit Übernachtung
Nicht-sportliche Aussenaktivität	Tätigkeit im Freien, die aufgrund einer niedrigen körperlichen Belastung von sportlichen Aktivitäten abgegrenzt wird (dazu zählen z.B. Spaziergehen, Aufenthalt in Parks oder am Seeufer)

Begriff	Beschreibung
Non-Response-Fehler	Systematischer Fehler bei einer Befragung, welcher durch die unvollständige Beantwortung von Fragen durch die Befragten entsteht, z.B. durch das "Vergessen" kurzer Wege bei der Angabe der an einem Stichtag durchgeführten Wege, weil sie nicht für relevant gehalten werden oder wegen des Aufwandes bei der Fragenbeantwortung
Normalwerktag	Als Normalwerkstage gelten Dienstage und Donnerstage innerhalb von Normalwochen.
Normalwochen	Als Normalwochen gelten Wochen ausserhalb der Schulferien, in welchen keine Feiertage enthalten sind.
Objektzählung	Erhebung von Personen oder Fahrzeugen, welche sich während eines definierten Zeitabschnittes in einem abgegrenzten Raum aufhalten
Öffentlicher Verkehr	Verkehr mit für jedermann zugänglichen regulierten Verkehrsangeboten für Dritte. Im MZMV werden Taxi, Schiff, Seilbahn und Flugzeug der Kategorie "übrige Verkehrsmittel" zugerechnet.
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Panel	Gruppe von Personen, die sich bereit erklärt haben, über einen längeren Zeitraum an Befragungen teilzunehmen, meist gegen Anreizzahlungen. Ein Panel kann über Jahre unverändert bestehen bleiben. Beim Rotationspanel (rollendes Panel) werden Personen, die an mehreren Erhebungswellen teilgenommen haben, stufenweise ersetzt.
Panelbefragung	Serie von Befragungen mit denselben Befragten über einen längeren Zeitraum
Parkfeld	Abgegrenzte Fläche, auf der ein Motorfahrzeug parkiert werden darf
Parkfeldbelegung	Kenngrosse, die beschreibt, ob auf einem Parkfeld ein Fahrzeug abgestellt ist oder nicht
Parkierdauer	Kenngrosse, die beschreibt, wie lange ein Fahrzeug am Stück parkiert ist
Parkierungsanlage	Eine Einrichtung, die dem Parkieren von Fahrzeugen dient. Parkierungsanlagen sind Parkhäuser, Einzelgaragen, Parkplätze und Parkfelder entlang der Strasse.
Parkplatz	Ebenerdige, ungedeckte Parkierungsanlage
Passiver Infrarotsensor (pyroelektrischer Sensor)	Technologie zur automatischen Zählung von Fussgängern an Querschnitten. Das System erfasst die Wärmestrahlung von Menschen.
Pendlerverkehr	Siehe Arbeitsverkehr, Ausbildungsverkehr
Personen-Kilometer	Masseinheit der Verkehrsleistung im Bereich Personenverkehr [P-km]
Personenströme	Sich auf einem Verkehrsweg in der gleichen Richtung bewegend Personen
Personenwagen	Leichter Motorwagen (bis max. 3.5 t Gesamtgewicht) zum Personentransport mit höchstens neun Sitzplätzen einschliesslich Fahrzeuglenker
Platzgruppe	Für Fahrgasterhebungen gebildete Unterteilung eines Fahrzeugs des öffentlichen Verkehrs
Platzgruppenfaktor	Faktor, mit dem die erhobenen Platzgruppen im öffentlichen Verkehr auf die angebotenen Platzgruppen einer fahrplanmässigen Fahrt hochgerechnet werden
Präzision	Stichprobenfehler. Die geforderte Präzision der erhobenen Daten bestimmt die Mindeststichprobengrösse.
Pretest	Test des Erhebungsdesigns an einer kleinen Stichprobe zur Entdeckung allfälliger Schwächen, Unklarheiten betr. generellem Erhebungsdesign, Stichprobenziehung, Erhebungsinstrument, Verständlichkeit der Fragen usw.
Primärerhebung	Felderhebung von neuen, bisher noch nicht erfassten Daten

Begriff	Beschreibung
Priority Evaluation-Befragung	Die Befragten erhalten ein Budget, um damit aus einer gegebenen Auswahl von Variablen und deren Ausprägungen ein Angebot für die gegebene Entscheidungssituation optimal zusammenzustellen.
Proportional geschichtete Stichprobe	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem die Grundgesamtheit in homogene Gruppen eingeteilt wird, aus denen einfache Zufallsstichproben so gezogen werden, dass die Fallzahlen in der Stichprobe den Anteilen der Gruppen in der Grundgesamtheit entsprechen
Protokoll der Befragung	Das Protokoll einer Befragung ist die Abfolge der Interaktionen mit dem Befragten, die vorgesehen sind, um die gewünschte Menge an nutzbaren Antworten zu erhalten.
PW	Personenwagen
Qualität	Die Datenqualität gibt an, in welchem Masse die erhobenen Daten den definierten Anforderungen (aus Erhebungszweck/Fragestellung) entsprechen. Die Qualität kann mit "inhärenten Merkmalen" wie Relevanz, Vollständigkeit, Aktualität, Zugänglichkeit, Klarheit und Genauigkeit gemessen werden.
Quellverkehr	Wege, deren Startpunkt innerhalb und deren Endpunkt ausserhalb eines festgelegten Gebietes liegen
Querschnitt	Definierter Standort an einem Verkehrsweg
Querschnittsbefragung	Quantitative Befragung, bei welcher die Personen einer Stichprobe ihr Mobilitätsverhalten für einen definierten Berichtszeitraum berichten
Querschnittsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten/etc.), welche einen Querschnitt während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) in beiden Richtungen passieren
Querschnittszählung	Zählung von Fahrzeugen oder Personen an einem Strassenquerschnitt, evtl. gegliedert nach Fahrtrichtung, Fahrstreifen, Fahrzeugkategorien, Besetzungsgrad usw.
Quotenauswahl	Stichprobenziehungsverfahren, bei dem die Auswahl der Stichprobenelemente nicht vollkommen zufällig ist, sondern so gesteuert wird, dass bestimmte Merkmale in der Stichprobe genauso häufig vorkommen wie von der Studie gewünscht
Radarsensor	Technologie zur automatischen Fahrzeugzählung und Geschwindigkeitsmessung an Querschnitten mittels elektromagnetischer Signale
Radio Frequency Identification (RFID)	Funkbasierte Technologie, um Objekte automatisch und ohne Berührung zu identifizieren resp. zu lokalisieren. Kommt ein Objekt mit einem RFID-Transponder in die Reichweite eines Lesegeräts, übermittelt resp. empfängt dieser seine Information über Funk. Es wird zwischen passiven (ohne Batterie) und aktiven (mit Batterie) Systemen unterschieden.
Radiowellensensor	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen und Fussgängern an Querschnitten. Ein Sender strahlt Radiowellen aus, welche von einem Detektor auf der gegenüber liegenden Seite des Messquerschnitts registriert werden. Verkehrsteilnehmer werden gezählt, wenn die Radiowellen unterbrochen werden.
Random-Digit-Dialling	Methode für das Ziehen von Stichproben, welche berücksichtigt, dass nicht alle Personen über ein Festnetztelefon resp. einen Eintrag im Telefonbuch verfügen. Die anzurufenden Nummern werden automatisch und zufällig erstellt.
Random-Route-Verfahren	Methode für das Ziehen von zufälligen Stichproben. Die Stichprobe wird bei einer Begehung durch Ablesen zufällig gewählter Namensschilder an Hauseingängen ermittelt.
Reise	Tour mit mindestens einer Übernachtung nicht am üblichen Bezugsstandort
Reisegeschwindigkeit	Mittlere Geschwindigkeit zwischen einer Quelle und einem Ziel als Quotient aus zurückgelegtem Weg und Reisezeit

Begriff	Beschreibung
Reisezeit	Benötigte Zeit für das Zurücklegen einer Strecke, z.B. zwischen einem Start- und einem Zielort (door-to-door travel time). Sie setzt sich im Fahrzeugverkehr aus den Zeiten in Bewegung (Zu- und Abgangszeit und Fahrzeit) und den Wartezeiten zusammen. Bei Fusswegen entspricht die Reisezeit der Gehzeit inkl. allfälligen Pausen. Synonym für Wegzeit.
Rekrutierte	Personen oder Firmen, welche für eine Befragung zur Verfügung stehen (bilden die Nettostichprobe)
Rekrutierungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf zur Gewinnung der Zusage zur Teilnahme an einer Befragung
Relativer Fehler	Quotient aus dem Fehler einer Grösse und der Grösse selbst
Relevanz	Inhärentes Merkmal der Datenqualität. Die erhobenen Daten müssen für die Behandlung der anstehenden Fragestellung relevant und vollständig sein.
Response Error	Systematischer Fehler bei Befragungen, welcher durch fehlerhafte Angaben der befragten Personen entsteht
Revealed Preference-Befragung (RP)	Befragungen zu durchgeführten Verhalten und Entscheidungen
RFID	Radio Frequency Identification
Richtigkeit	Bestandteil der Genauigkeit einer Erhebung. Eine hohe Richtigkeit verlangt möglichst kleine systematische Fehler und keine groben Fehler.
Richtungsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche einen Querschnitt während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) in einer Richtung passieren
Richtungszählstelle	Dies ist eine Zählstelle, welche die Verkehrsbelastung für eine Fahrtrichtung ermittelt.
Routing	Bestimmen der gewählten Route von einem Start- zu einem Zielpunkt mit Hilfe eines digitalisierten, georeferenzierten Verkehrsnetzes
Rückkehr nach Hause	Kategorie des Wegzwecks. In manchen Auswertungen werden Touren am Ort ihres Hauptzweckes geteilt und alle Wege danach als "Rückweg" diesem Hauptzweck zugeordnet.
Ruhender Verkehr	Geparkte Fahrzeuge und sich in einem abgegrenzten Raum aufhaltende Personen
Rundreise	Auch Rundweg. Ausgang mit nur einem Weg, z.B. von der Wohnung zur Wohnung zurück
Sattelzug	Gespann aus einer speziellen Zugmaschine und einem Sattelaufzieger (Aufzieger oder Trailer)
Schneeballstichproben	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem eine Person aus der Stichprobe mögliche neue Stichprobenkandidaten vorschlägt, z.B. persönliche Bekannte
Screenline	Imaginäre Linie durch ein Untersuchungsgebiet
Sekundärerhebung	Informationen werden aus bereits erhobenen Daten gewonnen
Selbstselektionseffekt	Ausfall von Befragten aufgrund ihrer Möglichkeit, über ein Ereignis, z.B. aufgrund des Befragungsdesigns, nicht zu berichten
Service- und Begleitweg	Jemanden für einen privaten Zweck bringen oder abholen (z.B. zum Kindergarten fahren, um das Kind abzuholen; privater Auto-Fahrunterricht)
SNF	Schweres Nutzfahrzeug (Fahrzeuggewicht > 3.5 t, Lastenzug, Sattelzug, Car usw.)
Spurbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche auf einer Fahrspur eine Zählstelle während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) passieren

Begriff	Beschreibung
Stated Adaptation-Befragung (SA)	Art von Stated Response-Befragungen, in der die Befragten gebeten werden, eine oder mehrere Variablen hinsichtlich der hypothetischen Entscheidungssituation zu optimieren
Stated Choice-Befragung (SC)	Art von Stated Response-Befragungen, bei welcher eine Auswahl von hypothetischen Alternativen besteht.
Stated Preference-Befragung (SP)	Art von Stated Response-Befragung, bei welcher hypothetische Alternativen auf einer Skala bewertet werden. Wird vielfach als Synonym für Stated Response-Erhebung verwendet
Stated Ranking-Befragung (SR)	Befragung, in welcher die Befragten gebeten werden, einen Satz von hypothetischen Angeboten (Dienstleistungen, Produkten oder Infrastrukturen) in eine Rangreihenfolge zu bringen
Stated Response-Befragung	Befragungen, bei denen die Befragten ihre Präferenzen in hypothetischen Angebotssituationen angeben, welche durch Variation der Ausprägungen einzelner Angebotsvariablen beschrieben werden
Stichprobenbildung	Erstellung des Stichprobenrahmens für die gewünschte Grundgesamtheit und Ziehung der Bruttostichprobe. Für das Ziehen der Stichprobe gelangen je nach zu bearbeitender Fragestellung sowie zeitlicher und finanzieller Ressourcen unterschiedliche methodische Vorgehen (u.a. einfache Zufallsauswahl, geschichtete Stichprobe, proportional geschichtete Stichprobe, Klumpenstichprobe, Quotenauswahl) zum Einsatz.
Stichprobenerhebung	Im Gegensatz zu einer Vollerhebung werden bei einer Stichprobenerhebung die Daten nur von einem ausgewählten Teil der Grundgesamtheit erhoben.
Stichprobenfehler	Abweichung der Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Anteile, usw.) der Stichprobe von jenen der Grundgesamtheit. Wenn die Stichprobe tatsächlich zufällig gezogen wurde, handelt es sich bei den Stichprobenfehlern im Sinne der Statistik um zufällige Fehler.
Stichprobenrahmen	Der Stichprobenrahmen umfasst alle Personen oder Firmen, deren Kontaktdaten für den gewählten Befragungskanal bekannt sind.
Strukturdaten	Sozio-demographische Daten, z.B. Einwohner, Beschäftigte, Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Freizeitangebote usw. innerhalb eines Planungsgebiets und seiner Untereinheiten. Die Strukturdaten stehen meist aus öffentlichen Quellen zur Verfügung.
Subtour	Eine Sequenz von Wegen innerhalb einer Tour, die am selben Aktivitätssort beginnt und endet
Swiss10	Klassifikation von Motorfahrzeugen in 10 Klassen (Motorrad, Personenwagen, Personenwagen mit Anhänger, Lieferwagen, Lieferwagen mit Anhänger, Lieferwagen mit Auflieger, Bus/Car, Lastwagen, Lastenzug, Sattelzug)
Systematischer Fehler	Abweichung zwischen dem Erwartungswert einer gemessenen Grösse und deren wahren Wert. Systematische Fehler entstehen z.B. bei ungenügend geeichten Messgeräten. Sie sind unabhängig von der Stichprobengrösse.
Tagesdistanz	An einem Tag von einer Person zurückgelegte Distanz
Tagesreisen	Tour, die mindestens drei Stunden dauert (Hin- und Rückweg inklusive Aufenthalt) und die ausserhalb der gewohnten Umgebung der reisenden Person stattfindet. Regelmässig und wiederholt (einmal oder mehrmals pro Woche) unternommene Touren fallen nicht in diese Kategorie.
Tagesverkehr	Verkehr an einem definierten Tag. Die Zeiten, auf welchen sich der Tagesverkehr beziehen variieren je nach Erhebung (z.B. 00:00 bis 24:00 Uhr oder 07:00 bis 19:00 Uhr).
Tally-Counter	Mechanische oder elektronische Zähluhr für den Einsatz bei Handzählungen
Tonnen-Kilometer	Masseinheit der Verkehrsleistung im Bereich Güterverkehr [t-km]
Tour	Synonym für Ausgang

Begriff	Beschreibung
Transponder	Funk-Kommunikationsgerät, das eingehende Signale aufnimmt und automatisch beantwortet. Es wird zwischen passiven (ohne Batterie) und aktiven (mit Batterie) Transpondern unterschieden.
Übertragungsfehler	Fehler im Erhebungsprozess, welcher bei der Digitalisierung (Eingabe) von Daten, z.B. von Feldblättern in eine Datenbank, entsteht
Übrige Verkehrsmittel	Im Kontext des MZMV werden darunter Lastwagen, Car, Taxi, Schiff, Bergbahnen, Flugzeug, fahrzeugähnliche Geräte und anderes verstanden.
Ultraschallsensor	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen und Messung der lokalen Geschwindigkeiten von Fahrzeugen an Querschnitten.
Umsteigen (Verkehrsmittelwechsel)	Wechsel des Fahrzeuges während eines Weges. Im MZMV ist "Umsteigen" ein eigener Etappenzweck.
Umsteigevorgang	Wechseln des Fahrzeuges bei der Durchführung eines Weges
Umsteigezeit	Zeit zwischen der Ankunft des benutzten Fahrzeuges und der Abfahrt des Fahrzeuges, in welches umgestiegen werden soll
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System. Mobilfunkstandard der dritten Generation
Unechte Ausfälle	Ausfälle von zu Befragenden, z.B. durch falsche bzw. veraltete Adressen
Unterwegszeit	Dauer eines Weges vom Startzeitpunkt am Ausgangsort bis zum Zeitpunkt der Ankunft am Zielort, ohne Warte- und Umsteigezeiten (im Gegensatz zur Reisezeit)
Velo-Abstellplatz	Durch Signalisation und/oder Markierung bezeichneter Platz zum Abstellen eines Velos
Verfügbarkeit von Fahrzeugen	Konzept zur Erfassung des Zugangs zu Fahrzeugen im Gegensatz zu deren Besitz. Eine mögliche Klassifikation ist: Freie Verfügung, zur Verfügung nach Absprache oder nie.
Verhaltensbeobachtung	Planmässige Erfassung äusserer Merkmale und sichtbarer Verhaltensweisen im Strassenraum
Verkehrsart	Kenngrosse des fliessenden Individualverkehrs. Sie dokumentiert, welcher Verkehrsart ein beobachtetes Fahrzeug zugeordnet werden muss. Es gibt die vier Verkehrsarten Binnen-, Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr.
Verkehrsaufkommen	Summe der pro Zähleinheit in einem Gebiet beginnenden oder endenden Fahrten (Fahrzeuge) bzw. Wege (Personen)
Verkehrsaufkommensrate	Die Verkehrsaufkommensrate ist die Summe aller Bewegungsanfänge und -enden bezogen auf den betrachteten Verkehrsverursacher (z.B. Wohnung, Beschäftigter, Bruttogeschossfläche, Parkfeld, usw.) pro Zeiteinheit. Sie gibt die Anzahl der Ortsveränderungen während einer Zeiteinheit je Verkehrsverursacher an. Diese Werte bilden eine Grundlage für die Bestimmung bzw. Abschätzung des Verkehrsaufkommens. Als Zeiteinheit ist üblicherweise ein Tag oder eine Stunde zu verwenden.
Verkehrsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche eine Zählstelle während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) passieren
Verkehrsleistung	Summe der pro Zeiteinheit von Personen zurückgelegten Distanzen (angegeben in Personen-Kilometer [P-km])
Verkehrsmittel	Im MZMV werden unterschieden: Zu Fuss, Velo, Mofa/Moped, Kleinmotorrad, Motorrad als Fahrer/in, Motorrad als Mitfahrer/in, Auto als Fahrer/in, Auto als Mitfahrer/in, Bahn, Bus, Postauto, Tram, Taxi, Reisecar, Lastwagen, Schiff, Flugzeug, div. Bergbahnen (Zahnradbahn, Seilbahn, Standseilbahn, Sesselbahn, Skilift), fahrzeugähnliche Geräte und andere. Die Verkehrsmittel werden meist in LV, MIV und ÖV sowie andere Verkehrsmittel zusammengefasst.
Verkehrsstrom	Auf einem Verkehrsweg sich in der gleichen Richtung bewegendes Verkehrselemente

Begriff	Beschreibung
Verkehrsträger	Medium, auf dem Verkehrsmittel verkehren: Z.B. Strasse, Schiene, Wasser, Luft (für Güter auch Pipeline)
Verkehrszweck	Anlass des Weges. Im MZMV werden die folgenden Verkehrszwecke unterschieden: Umsteigen/Verkehrsmittelwechsel (Hilfsvariable), Arbeit, Ausbildung, Einkauf/Besorgungen, geschäftliche Tätigkeit, Dienstfahrt, Freizeit, Serviceweg, Begleitweg (nur Kinder/Andere), Rückkehr nach Hause bzw. zur auswärtigen Unterkunft (Hilfsvariabel). Beim Freizeitverkehr wird der Zweck weiter differenziert.
Versuchsplan	Der Versuchsplan definiert die Variablen und deren Ausprägungen im Rahmen eines Stated Response-Experimentes
Weg	Der Weg ist die Sequenz von Etappen von einer Aktivität zur folgenden Aktivität.
Wegehäufigkeit	Anzahl der von einer Person pro Zeiteinheit (in der Regel pro Tag) zurückgelegten Wege, evtl. differenziert nach benutzten Verkehrsmitteln und Wegzwecken
Weglänge	Länge eines Einzelweges
Weglücke	Distanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen
Wegzeit	Benötigte Zeit, um von einem Ort A (Quelle) zu einem Ort B (Ziel) zu gelangen, d.h. inklusive Zu-, Abgangs-, Warte- und Umsteigezeiten (door-to-door travel time). Synonym für Reisezeit
Wegzweck	Aktivität, für welche der Weg unternommen wird
Werktage	Montag bis Freitag (ohne Feiertage)
Wi-Fi	Brand-Name für den funkbasierten WLAN IEEE 802.11-Kommunikationsstandard
Wi-Fi-Ortung	Ortung eines Wi-Fi verwendenden Gerätes mit WLAN-Signalen kommerzieller Hotspots, Firmennetzwerken oder privater Heimnetzwerke
Wochengangliniengruppe	Dies ist eine Gruppe von Wochenganglinien von Richtungszählstellen, wobei die Ganglinien der Zählstellen einer Gruppe ähnliche Charakteristiken aufweisen.
Wohnsitz	Adresse, an der die Person gemeldet ist und an der sie ihren sozialen Lebensmittelpunkt hat
Zählmethoden	Überbegriff für alle Arten von Zählungen. Die Zählmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Kenngrößen, den eingesetzten Technologien, der räumlichen Ausdehnung und der zeitlichen Dauer.
Zähltechnologien	Verkehrszählungen werden entweder von Hand (Strichlisten, Tally-Counters, elektronische Zählgeräte, Tablet-Computer, Foto- oder Videoaufnahmen) oder mit automatischen Geräten (Radar, Laser, Infrarot, Lichtschranken, Videoaufnahmen) durchgeführt.
Zählung	Mit einer Zählung wird entweder die Anzahl von Ereignissen oder die Anzahl von Objekten erfasst, wobei die Werte einer Zählung nur diskrete, ganze Zahlen sein können. Zählungen finden immer an einem Querschnitt oder in einem abgegrenzten Raum und während eines bestimmten Zeitraums oder zu einem bestimmten Zeitpunkt statt.
Zeitfaktor	Faktor, mit dem Stunden- und Tageswerte von Erhebungen im öffentlichen Verkehr auf die interessierende Zeit hochgerechnet werden
Zeitlücke	Zeitspanne zwischen dem Passieren zweier Fahrzeuge
Zielperson	In der Regel eine, bei Haushalten mit vier und mehr Personen zwei, zufällig ausgewählte Person(en) pro Haushalt, denen im Interview die Fragen zum Verkehrsverhalten am Stichtag gestellt worden sind
Zielverkehr	Wege, deren Startort ausserhalb und deren Zielort innerhalb eines festgelegten Gebietes liegen

Begriff	Beschreibung
Zweitwohnung	Jede weitere Wohnmöglichkeit neben dem Wohnsitz, welche der Befragte häufig und regelmässig nutzt, z.B. Ferienwohnung, Zimmer am Studienort, Wohnung des räumlich getrennt lebenden Partners, stationärer Campingwagen, Wohnung am Arbeitsort

Anhänge

I	Entwurf VSS-Norm SN 640 000 Verkehrserhebungen Grundlagen	69
II	Entwurf VSS-Norm SN 640 001 Verkehrserhebungen Glossar	85

I Entwurf VSS-Norm SN 640 000 Verkehrserhebungen Grundlagen

Ersetzt / Remplace / Replaces:

SN 640 000

Ausgabe / Edition:

xxx

ICS-Code:

Verkehrserhebungen

Grundlagen

ENTWURF

Ref.-Nr. / N° de réf. / Ref. no.:

Herausgeber / Editeur / Editor:

Vertrieb / Distribution:

Anz. Seiten / Nb. de pages / No. of pages:

Gültig ab / Valide de / Valid from:

Schweiz. Verband der Strassen-
und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
CH-8005 Zürich
© VSS

Schweiz. Verband der Strassen-
und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
CH-8005 Zürich

13

Preisklasse / Classe de prix / Price class:

—

Urheberrechtsvermerk

© 2014, VSS Zürich

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des VSS.

Herausgeber

Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
8005 Zürich
Telefon +41 44 269 40 20
Fax +41 44 252 31 30
info@vss.ch
www.vss.ch

Bearbeitung**Liste der beteiligten Mitglieder**

Name, Vorname, Ort

Diese Norm wurde gemäss dem aktuellen Wissensstand in den Bereichen der Sicherheit und der Nachhaltigkeit erarbeitet.

Genehmigung**Publikation****Notice du droit d'auteur**

© 2014, VSS Zurich

Tous droits réservés. L'ouvrage et ses parties sont protégés par la législation sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation que celles autorisées par la loi nécessite l'accord préalable écrit de la VSS.

Editeur

Association suisse des professionnels
de la route et des transports VSS
Sihlquai 255
8005 Zurich
Téléphone +41 44 269 40 20
Fax +41 44 252 31 30
info@vss.ch
www.vss.ch

Elaboration**Ont collaboré à l'élaboration de la norme**

Nom, prénom, lieu

Cette norme a été élaborée sur la base des connaissances actuelles dans les domaines de la sécurité et du développement durable.

Approbation**Publication**

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
A Allgemeines	4
1 Geltungsbereich	4
2 Gegenstand	4
3 Zweck	4
B Begriffe	4
C Systematik der Verkehrserhebungsmethoden	4
4 Gliederung	4
5 Beobachtungen	5
5.1 Zählungen	5
5.2 Messungen	5
6 Befragungen	5
6.1 Quantitative Befragungen	5
6.2 Qualitative Befragungen	6
6.3 Befragungsorte	6
6.4 Befragungsmethoden	6
D Datenqualität	6
7 Grundsatz	6
7.1 Relevanz und Vollständigkeit	6
7.2 Aktualität	6
7.3 Genauigkeit	6
E Stichproben	7
8 Stichprobenbildung	7
8.1 Stichprobenarten	7
8.2 Stichprobenziehung bei Befragungen	7
8.3 Teilmengen von Stichproben	7
8.4 Stichprobengrösse	8
8.5 Vertrauensintervall	8
F Vorgehen bei Verkehrserhebungen	9
9 Genereller Ablauf einer Verkehrserhebung	9
10 Teilschritte einer Verkehrserhebung	10
G Metadaten	11
H Datenschutz	12
11 Grundsatz	12
12 Planung	12
13 Zweckmässigkeit	12
14 Informationspflicht	12
15 Erhebungspersonal	13
16 Datensicherheit und Anonymisierung	13
I Literaturverzeichnis	13

A Allgemeines

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Erhebungen von Daten zum Mobilitätsverhalten und zur Nachfrage im Personenverkehr, welche für die Verkehrsplanung benötigt werden.

2 Gegenstand

Die Norm gibt einen Überblick über die Erhebungsmethoden im Personenverkehr. Sie enthält Hinweise zum zweckmässigen Vorgehen bei Verkehrserhebungen, zur Datenqualität und zum Datenschutz.

3 Zweck

Die Norm dient als Leitfaden zusammen mit den dazugehörigen Detailnormen SN 640 001 [1], SN 640 002 [2] und SN 640 003 [3] der Vereinheitlichung von Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation von Verkehrserhebungen im Personenverkehr. Damit sollen die Effizienz und die Vergleichbarkeit von Verkehrserhebungen verbessert werden. Ausführlichere Hinweise finden sich in den einzelnen Grundlagenberichten [4], [5] und [6].

B Begriffe

Alle in dieser Norm verwendeten Begriffe sind in der Norm SN 640 001 [1] definiert, auf welche hier verwiesen wird.

C Systematik der Verkehrserhebungsmethoden

4 Gliederung

Bei Erhebungsmethoden wird zwischen solchen ohne und solchen mit Interaktion mit den Erhebungsobjekten unterschieden. Erhebungsmethoden ohne Interaktion gehören zur Kategorie der Beobachtungen, solche mit Interaktion zur Kategorie der Befragungen.

Bei den Beobachtungen werden Messungen und Zählungen unterschieden. Beide können beim fliessenden und beim ruhenden Verkehr (parkierte Fahrzeuge, sich aufhaltende Personen) durchgeführt werden.

Befragungen können quantitativer oder qualitativer Natur sein. Bei den quantitativen Befragungen wird weiter unterschieden zwischen Befragungen zum tatsächlichen, realisierten Verhalten (Revealed Preference, RP-Befragungen) und solchen zum voraussichtlichen Verhalten in hypothetischen Situationen (Stated Preference, SP-Befragungen).

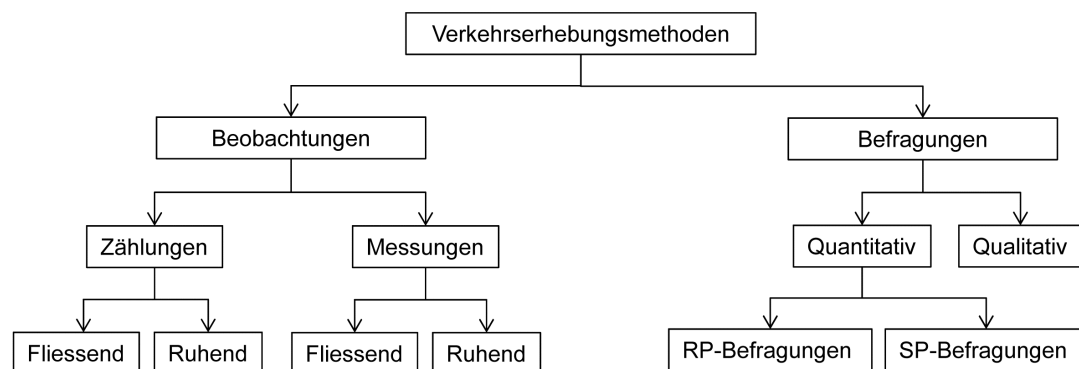


Abb. 1
Gliederung der Verkehrserhebungsmethoden

5 Beobachtungen

Beispiele von Erhebungsgrössen, welche mit Methoden der Verkehrsbeobachtung erfasst werden können, sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Details zu den Beobachtungsmethoden finden sich in der Norm SN 640 002 [2].

Verkehrsbeobachtungen		
Erhebungsobjekt	Kenngrösse	
	Zählung	Messung
Fahrzeuge fliessend	– Querschnittsbelastung – Knotenstrombelastung – Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehr – Verkehrsströme durch ein Netz	– Geschwindigkeit – Reisezeit
Parkierte Fahrzeuge	– Anzahl der innerhalb eines Perimeters abgestellten Fahrzeuge – Verkehrsaufkommen einer Parkierungsanlage	– Parkierdauer
Zu Fuss gehende Personen	– Querschnittsbelastung – Personenströme	– Gehgeschwindigkeit – Gehzeit
Sich aufhaltende Personen	– Anzahl der innerhalb eines Perimeters (im Freien, Gebäude oder Fahrzeug) sich aufhaltende Personen	– Aufenthaltsdauer
Öffentlicher Verkehr	– Ein-/Aussteiger – Fahrgäste zwischen zwei Haltestellen	– Geschwindigkeit – Reisezeit

Tab. 1
Übersicht Verkehrsbeobachtungen

5.1 Zählungen

Bei der Zähldauer werden unterschieden:

- Dauerzählungen
Zählungen über einen längeren, nicht vorgängig begrenzten Zeitraum mit permanent eingerichteten automatischen Zählstellen
- Langzeitzählungen
Zählungen mit einer Dauer von mehr als einer Woche. In aller Regel werden diese mit automatischen Zählgeräten durchgeführt.
- Kurzzeitzählungen
Zählungen mit einer Dauer bis zu einer Woche. Bei einer Zähldauer von weniger als einen Tag kann eine Handzählung sinnvoll sein.

5.2 Messungen

Übliche Messgrössen, welche für die Verkehrsplanung benötigt werden, sind Zeiten und Geschwindigkeiten.

6 Befragungen

Es wird zwischen quantitativen und qualitativen Befragungen unterschieden. Eine umfassende Beschreibung der Befragungsmethoden findet sich in der Norm SN 640 003 [3].

6.1 Quantitative Befragungen

Mit quantitativen Verkehrsbefragungen werden Daten zur Soziodemographie der Befragten und zu ihren tatsächlichen oder in hypothetischen Wahlsituationen präferenzierten Mobilitätsverhalten erhoben.

6.2 Qualitative Befragungen

Mit qualitativen Befragungen werden Haltungen, Meinungen und Einstellungen der Verkehrsteilnehmer zu bestimmten Sachverhalten erhoben.

6.3 Befragungsorte

Der Ort, an welchem eine Befragung zweckmässigerweise durchgeführt wird, hängt von der Fragestellung respektive dem Erhebungsgegenstand ab. Beispiele von Befragungsorte sind:

- Zu Hause
- Am Arbeitsplatz
- Am Einkaufs- oder Freizeitort
- Auf der Strasse
- Im öffentlichen Verkehrsmittel
- Auf dem Parkplatz

6.4 Befragungsmethoden

Befragungen werden mündlich oder schriftlich mittels Fragebogen durchgeführt. Fragebogen können analog (auf Papier) oder digital (am Bildschirm, off- oder online) vorliegen.

Es wird zwischen Querschnitts- und Längsschnittbefragungen unterschieden.

Bei einer Querschnittsbefragung wird eine Stichprobe von Personen zum Mobilitätsverhalten an einzelnen Stichtagen (in der Regel ein Tag) befragt.

Bei einer Längsschnittbefragung wird die gleiche Personengruppe (Panel) wiederholt befragt.

D Datenqualität

7 Grundsatz

Die erhobenen Daten müssen den für die Behandlung der anstehenden Fragestellung festgelegten Anforderungen bezüglich Relevanz, Vollständigkeit, Aktualität und Genauigkeit entsprechen.

7.1 Relevanz und Vollständigkeit

Die erhobenen Daten müssen für die Behandlung der anstehenden Fragestellung relevant und vollständig sein.

7.2 Aktualität

Erhebung, Datenaufbereitung und -auswertung sind so zu terminieren, dass für die Behandlung der anstehenden Fragestellung möglichst aktuelle Daten zur Verfügung stehen.

7.3 Genauigkeit

Die Genauigkeit der Erhebungsdaten wird durch deren Richtigkeit und Präzision bestimmt. Eine hohe Richtigkeit erfordert möglichst kleine systematische Fehler (z.B. Messfehler), eine hohe Präzision möglichst kleine zufällige Fehler (z.B. Stichprobenfehler).

Für die Beurteilung der Genauigkeit einer Stichprobe kann der mittlere quadratische Fehler (MSE) herangezogen werden. Dieser setzt sich aus dem zufälligen und dem systematischen Fehler wie folgt zusammen:

$$MSE(\theta) = Var(\theta) + B^2$$

$MSE(\theta)$	Mittlerer quadratischer Fehler des Schätzers
$Var(\theta)$	Varianz des Schätzers θ für einen unbekannten Parameter
B	Systematischer Fehler

E Stichproben

8 Stichprobenbildung

Wenn eine Vollerhebung nicht möglich ist und nur bei einem Teil der Grundgesamtheit die Merkmalsausprägungen erhoben werden können, muss eine Stichprobe gezogen werden.

8.1 Stichprobenarten

Tabelle 2 zeigt Beispiele von Stichprobenarten

Stichprobenart	Beschreibung
Einfache Zufallsauswahl	Alle Elemente der Grundgesamtheit haben die gleiche Wahrscheinlichkeit, gewählt zu werden.
Proportional geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird in homogene Gruppen eingeteilt, aus denen einfache Zufallsstichproben so gezogen werden, dass die Fallzahlen in der Stichprobe den Anteilen der Gruppen in der Grundgesamtheit entsprechen.
Disproportional geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird in homogene Gruppen eingeteilt. Die Ziehung der Zufallsstichproben nimmt aber keine Rücksicht auf die Anteile der Gruppen in der Grundgesamtheit.
Klumpenstichprobe	Die Elemente der Grundgesamtheit werden übergeordneten Auswahleinheiten zugeordnet und alle in die Stichprobe gelangten Auswahleinheiten werden vollständig erhoben.
Quotenauswahl	Die Auswahl der Stichprobenelemente ist nicht zufällig, sondern wird so gesteuert, dass bestimmte Merkmale in der Stichprobe genauso häufig vorkommen wie in der Grundgesamtheit.

Tab. 2

Beispiele von Stichprobenarten

8.2 Stichprobenziehung bei Befragungen

Bei Befragungen vor Ort ist eine einfache Zufallsauswahl der zu befragenden Personen anzustreben.

Für Befragungen, bei denen die potentiellen Teilnehmer nicht unmittelbar angesprochen werden können, muss auf verfügbare Auswahlgrundlagen (Einwohnerregister, Telefonbuch, Fahrzeugregister, Firmenregister, Spezialdateien usw.) zurückgegriffen werden, aus denen mit geeigneten Verfahren die Stichproben gezogen werden.

8.3 Teilmengen von Stichproben

Es werden die folgenden Stichproben-Teilmengen unterschieden:

- Auswahlstichprobe: Ergebnis z.B. der Adressziehung
- Unechte Ausfälle: Entstehen z.B. durch falsche bzw. veraltete Adressen
- Bruttostichprobe: Teilmenge, welche die Befragungsunterlagen erhalten hat.
- Antwortstichprobe: Teilmenge, welche die Fragen ganz oder teilweise beantwortet hat.
- Nettostichprobe: Teilmenge, für welche im Sinne der Aufgabenstellung verwertbare Antworten vorliegen.

8.4 Stichprobengrösse

Damit der relative Standardfehler des Mittelwertes $\bar{X}$ der Nettostichprobe einen Wert Δ nicht überschreitet, muss der Stichprobenumfang n so gewählt werden, dass

$$n > \left[s_v / \bar{X} * \Delta \right]^2$$

- n erforderlicher Stichprobenumfang
 s_v Standardabweichung der Variablen V
 $\bar{X}$ Mittelwert der Variablen V
 Δ zulässiger Standardfehler von $\bar{X}$

8.5 Vertrauensintervall

Das 95%-Vertrauensintervall für die Abweichung vom wahren Mittelwert μ beträgt

$$\bar{X} \pm 1.96 * s_v / \sqrt{n}$$

Um den erforderlichen Umfang der Nettostichprobe zu erreichen, muss die Auswahlstichprobe entsprechend den zu erwartenden echten und unechten Ausfällen grösser gewählt werden.

F Vorgehen bei Verkehrserhebungen

9 Genereller Ablauf einer Verkehrserhebung

In der folgenden Abbildung ist der generelle Ablauf einer Verkehrserhebung schematisch dargestellt.

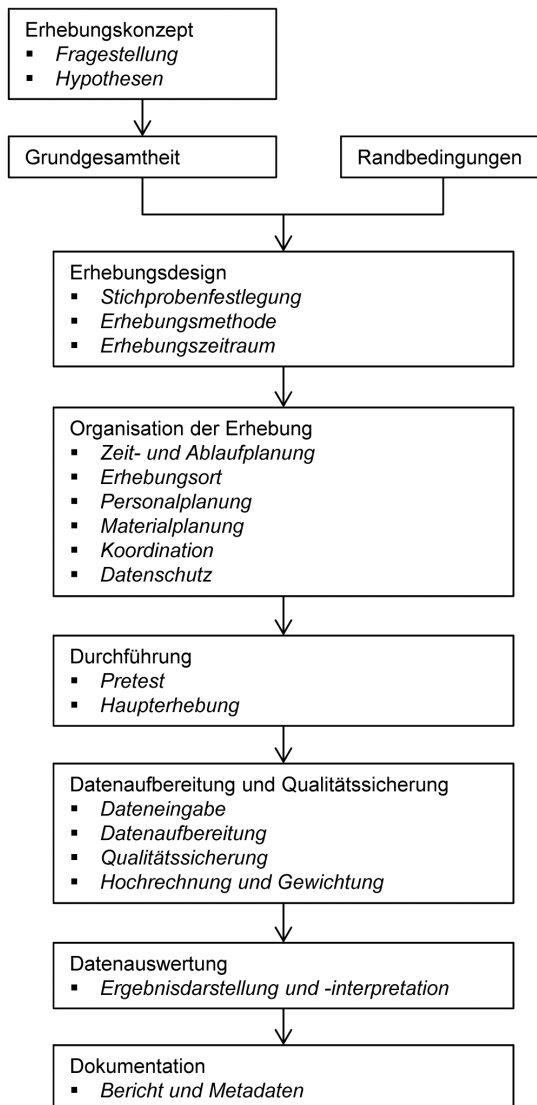


Abb. 3

Genereller Ablauf einer Verkehrserhebung

10 Teilschritte einer Verkehrserhebung

In der folgenden Tabelle sind die typischerweise bei einer Verkehrserhebung durchzuführenden Arbeitsschritte beschrieben.

Teilschritte einer Verkehrserhebung		
Teilschritt		Beschreibung
1	Festlegung des Erhebungskonzeptes	– Festlegung der zu untersuchenden Fragestellung – Wahl der geeigneten Erhebungsmethoden unter Berücksichtigung der Randbedingungen. Es sind diejenige Erhebungsmethoden nach den Normen SN 640 002 [2] und SN 640 003 [3] zu wählen, welche den Randbedingungen am ehesten gerecht werden. Die Aspekte des Datenschutzes sind hierbei zu beachten.
2	Festlegung der Grundgesamtheit	– Zählung und Messung: Die Grundgesamtheit bei Zählungen hängt vom Untersuchungsgegenstand ab, z.B. alle Motorfahrzeuge an einem Querschnitt. – Befragung: Die Grundgesamtheit umfasst alle Personen, welche potenziell in die Befragung einbezogen werden. Wenn für die Gesamtbevölkerung repräsentative Daten erhoben werden sollen, bilden alle Personen im Untersuchungsraum ohne Einschränkungen die Grundgesamtheit (keine Begrenzung hinsichtlich Alter, Geschlecht oder Nationalität).
3	Festlegung der Randbedingungen	Es sind u.a. folgende Randbedingungen zu beachten: – Zeit-Budget – Kosten-Budget – Personalverfügbarkeit – Verfügbare Hilfsmittel – Eingriff in den Verkehrsfluss zulässig/nicht zulässig – Ferien, Feiertage, Jahreszeit
4	Erarbeiten des Erhebungsdesigns	– Festlegung der Stichprobe: Für Zählungen und Messungen enthält die Norm SN 640 002 [2] Hinweise zur Festlegung günstiger Erhebungszeiten.
5	Organisation	– Erstellen der Zeit- und Ablaufplanung – Festlegung der Erhebungsorte: Die Erhebungsorte sind möglichst vor Ort festzulegen und in Plänen sowie Beschreibungen zu dokumentieren. – Festlegung des Personalbedarfs und Rekrutierung des Personals: Das Anforderungsprofil für das Personal richtet sich nach den zu erfüllenden Funktionen respektive Aufgaben. – Materialplanung: Diese beinhaltet die Organisation des durch die Erhebungsmethode bestimmten Materials. – Koordination und Information: Lokale Behörden, Transportunternehmungen und die zuständige Polizeistellen sind zu informieren. Evtl. sind gewisse Aufgaben zu koordinieren. – Datenschutz: Die rechtlichen Vorgaben zum Datenschutz-sind einzuhalten.
6	Durchführung	Bei Befragungen empfiehlt sich in der Regel die Durchführung eines Pretests vor der Haupterhebung.
7	Datenaufbereitung Qualitätssicherung	– Dateneingabe: Die Art der Datenerfassung, -aufbereitung und -auswertung muss vor der Erhebung bekannt sein. – Qualitätssicherung: Die Daten sind hinsichtlich Vollständigkeit und Plausibilität (zufällige und systematische Fehler) zu prüfen. – Evtl. sind Klassifikationen, Hochrechnungen und Gewichtungen notwendig.
8	Datenauswertung	– Auswertung und Interpretation der Daten
9	Dokumentation Metadaten	– Die Dokumentation besteht aus einem Erhebungsbericht, den Metadaten, einem Verzeichnis der erhobenen Daten und einer Beschreibung der Datenstruktur.

Tab. 3
Teilschritte einer Verkehrserhebung

G Metadaten

Metadaten beschreiben die durchgeführte Verkehrserhebung und die erhobenen Daten. Sie sind wichtig für die Nachvollziehbarkeit der Erhebung und ihrer Ergebnisse, zur Gewährleistung ihrer Vergleichbarkeit mit anderen Erhebungsergebnissen und für Sekundäranalysen.

Die wichtigsten Metadaten für Verkehrserhebungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Metadaten für Verkehrserhebungen	
Metadatenbereich	Inhalte
Name der Erhebung	– Bezeichnung
Datum	– Tag, Monat, Jahr; Wochentag (Montag-Sonntag, Feiertag)
Dauer	– Uhrzeit von ... bis – Anzahl Intervalle, Dauer der Intervalle
Wetter	– Sonnig, Trocken, Regen, Schnee – Temperatur – Lichtverhältnisse
Durchführung	– Name der verantwortlichen Person
Auftraggeber	– Institution – Name der verantwortlichen Person
Geographische Abgrenzung	– Parkhaus, Strasse, Gemeinde, Kanton, etc.
Erhebungsstandorte	– Anzahl und geographische Lage
Erhebungsgegenstand	– Personen – Fahrzeuge
Kategorien der Inhalte	– Personenkategorien, Wegzwecke, berücksichtigte Verkehrsmittel, etc. – Klassifikation der Fahrzeuge
Grundgesamtheit der Erhebung	– Z.B. Einwohner ab 18 Jahren in Gemeinde X am 1.1.2014
Gewünschter Genauigkeitsgrad	– Stichprobenfehler – Statistische Sicherheit – Notwendiger Stichprobenumfang
Verfahren zum Erfassen der Kenngrössen	– Erhebungs- respektive Befragungsmethode – Eingesetzte Erhebungsinstrumente – Erhebungspersonal – Qualifikation des Erhebungspersonals
Auswahlgesamtheit und -rahmen	– Verzeichnis der Auswahlseinheiten
Auswahlverfahren	– Stufengliederung – Schichtung – Ziehungsmodell
Pretest	– Planung und Durchführung – Ergebnisse und Konsequenzen
Organisation und Ablauf der Erhebung (Feldphase)	– Feldbericht – Darstellung des Antwortverhaltens – Gegebenenfalls Non-Response-Studie
Datenaufbereitung und Datenanalyse	– Erfassung, Prüfung, Bereinigung und Korrektur der Daten – Gewichtungs- und Hochrechnungsfaktoren – Hochrechnungs-/Tabellenprogramm
Fortsetzung Tabelle 4: Seite 12	

Metadaten für Verkehrserhebungen	
Metadatenbereich	Inhalte
Beurteilung der Qualität der Daten	– Systematische Fehler – Zufällige Fehler – Non-Response-Anteil
Ergänzende Materialien	– Beispiel von Erhebungsmaterialien
Datenarchivierung	– Institution, bei welcher Sekundärdaten angefordert werden können.

Tab. 4
Metadaten für Verkehrserhebungen

H Datenschutz

11 Grundsatz

Die Erfassung von Personendaten im Rahmen von Verkehrserhebungen ist grundsätzlich möglich, wenn die Erhebung „transparent“, also offensichtlich, ist. Als Rechtfertigungsgrund kann das „Forschungsprivileg“ dienen, wenn die Einwilligung der betroffenen Personen fehlt. Daten dürfen veröffentlicht werden, wenn sie anonymisiert – nicht mehr zuordenbar – sind.

12 Planung

Bei der Planung einer Verkehrserhebung ist dem Datenschutz frühzeitig Beachtung zu schenken. Als Erstes ist abzuklären, ob es sich bei den zu erhebenden Daten tatsächlich um Personendaten handelt und die Erhebung somit unter die Datenschutzgesetzgebung fällt.

Die Art der vorgesehenen Erhebungsmethode kann als erster Hinweis dienen, ob es sich bei den zu erfassenden Daten um Personendaten handelt oder nicht. Als Personendaten gelten alle Angaben, die sich auf eine bestimmte oder bestimmbare Person (oder Firma) beziehen. Zählungen und Messungen, bei denen nur die Anzahl oder ein Wert erfasst wird, z.B. die Geschwindigkeit, betreffen keine Personendaten. Befragungen beinhalten immer Personendaten, jedoch willigen Befragte mit der Teilnahme in die Verwendung ihrer Daten ein (ohne eine ausdrückliche Einwilligung der betroffenen Personen dürfen die Daten aber auch nur anonymisiert veröffentlicht werden).

Die Erhebung ist, falls Personendaten erfasst werden, mit der zuständigen Stelle für Datenschutz abzusprechen.

13 Zweckmässigkeit

Es ist jeweils eine Erhebungsart zu wählen, welche zweckmässig ist und nicht „überflüssige“ Daten erhebt, welche für die Beantwortung der Fragestellung nicht gebraucht werden. Zudem dürfen Personendaten nicht für andere Zwecke verwendet werden, als bei der Erhebung ersichtlich oder anzunehmen war.

14 Informationspflicht

Grundsätzlich muss eine Erhebung von Personendaten „transparent“ sein, d.h. es ist auf die Erhebung hinzuweisen (z.B. Hinweisschild, Information in der Zeitung usw.). Würde die Erhebungssituation durch eine solche Information massgeblich beeinflusst, gestattet das „Forschungsprivileg“ unter Umständen den Verzicht darauf.

15 Erhebungspersonal

Das Erhebungspersonal sollte im Voraus für den Datenschutz sensibilisiert werden und einer Geheimhaltungsvereinbarung zustimmen. Bei Firmenangestellten erfüllt die in üblichen Arbeitsverträgen enthaltene Schweigepflicht diese Funktion.

Während einer Erhebung sollte immer eine Ansprechperson erreichbar sein, welche Auskunft zum Datenschutz geben und bei auftretenden Bedenken vermitteln kann. Verlangt eine Person die Löschung der über sie erhobenen Daten, muss dem Folge geleistet werden.

16 Datensicherheit und Anonymisierung

Der Umfang der Vorkehrungen, welche für die Datensicherheit zu treffen sind, hängt von der Sensibilität der zu schützenden Daten ab – allgemein gültige Regeln gibt es nicht. Besonders schützenswerte Personendaten sind besser zu sichern als weniger schützenswerte. Als besonders schützenswert gelten Personendaten, wenn sie Auskunft geben über z.B. religiöse, weltanschauliche oder politische Ansichten oder Tätigkeiten sowie über die Gesundheit, Rassenzugehörigkeit etc.

Grundsätzlich ist der Schutz der Daten bereits bei der Erhebungsplanung zu berücksichtigen. Daten und Speichermedien sind vor fremden Zugriff zu schützen, z.B. durch Passwörter.

Die Daten sind so bald als möglich zu anonymisieren, so dass die Originaldaten vernichtet werden können. Eine gewöhnliche Löschung genügt nicht, die Daten sind zu überschreiben.

I Literaturverzeichnis

- [1] SN 640 001 Verkehrserhebungen;
Glossar
- [2] SN 640 002 Verkehrserhebungen;
Methoden der Verkehrsbeobachtung
- [3] SN 640 003 Verkehrserhebungen;
Methoden der Verkehrsbefragung
- [4] Widmer P., P. Aemisegger und M. Schoch (2015);
Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer
Grundlagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und
Glossar. VSS-Forschungsprojekt 2009/101
- [5] Schneider, S. und D. Hirzel (2015): Forschungsbün-
del Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten:
Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung.
VSS-Forschungsprojekt 2009/102
- [6] Axhausen, K.W. (2015); Forschungsbündel Erhe-
bung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilpro-
jekt 3: Methoden der Verkehrsbefragung.
VSS-Forschungsprojekt 2009/103

II Entwurf VSS-Norm SN 640 001 Verkehrserhebungen Glossar

Ersetzt / Remplace / Replaces:

SN 640 001

Ausgabe / Edition:

xxx

ICS-Code:

Verkehrserhebungen

Glossar

ENTWURF

Ref.-Nr. / N° de réf. / Ref. no.:

Gültig ab / Valide de / Valid from:

Herausgeber / Editeur / Editor:

Schweiz. Verband der Strassen-
und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
CH-8005 Zürich
© VSS

Vertrieb / Distribution:

Schweiz. Verband der Strassen-
und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
CH-8005 Zürich

Anz. Seiten / Nb. de pages / No. of pages:

Preisklasse / Classe de prix / Price class:

Urheberrechtsvermerk

© 2014, VSS Zürich

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des VSS.

Herausgeber

Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
8005 Zürich
Telefon +41 44 269 40 20
Fax +41 44 252 31 30
info@vss.ch
www.vss.ch

Bearbeitung**Liste der beteiligten Mitglieder**

Name, Vorname, Ort

Diese Norm wurde gemäss dem aktuellen Wissensstand in den Bereichen der Sicherheit und der Nachhaltigkeit erarbeitet.

Genehmigung**Publikation****Notice du droit d'auteur**

© 2014, VSS Zurich

Tous droits réservés. L'ouvrage et ses parties sont protégés par la législation sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation que celles autorisées par la loi nécessite l'accord préalable écrit de la VSS.

Editeur

Association suisse des professionnels
de la route et des transports VSS
Sihlquai 255
8005 Zurich
Téléphone +41 44 269 40 20
Fax +41 44 252 31 30
info@vss.ch
www.vss.ch

Elaboration**Ont collaboré à l'élaboration de la norme**

Nom, prénom, lieu

Cette norme a été élaborée sur la base des connaissances actuelles dans les domaines de la sécurité et du développement durable.

Approbation**Publication**

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
A	Allgemeines	4
1	<i>Geltungsbereich</i>	4
2	<i>Gegenstand</i>	4
3	<i>Zweck</i>	4
B	Glossar	5
C	Literaturverzeichnis	14

A Allgemeines

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Erhebungen von Daten zum Mobilitätsverhalten und zur Nachfrage im Personenverkehr, welche für die Verkehrsplanung benötigt werden.

2 Gegenstand

Die Norm enthält ein alphabetisch geordnetes Glossar für Begriffe, welche im Zusammenhang mit Verkehrserhebungen verwendet werden.

3 Zweck

Die Norm dient der Vereinheitlichung der Begriffe, welche im Zusammenhang mit Verkehrserhebungen verwendet werden. Das Glossar definiert alle Begriffe, welche in den Normen SN 640 001 [1], SN 640 002 [2] und SN 640 003 [3] verwendet werden. Damit trägt die Norm zu einer besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Verkehrserhebungen bei.

B Glossar

Begriff	Beschreibung
Aktivität	Tätigkeit, die eine Person an einem Ort allein oder mit anderen ausübt, z.B. Arbeiten, Ausbildung, Einkaufen, Freizeit usw. Auch das Zurücklegen von Wegen zum Zweck der Erholung (Spaziergang, Joggen usw.) oder zur Begleitung Dritter (z.B. jemanden zum Bahnhof oder zur Schule bringen) gilt als Aktivität.
Abschnittsgeschwindigkeit	Die durchschnittliche von einem Fahrzeug gefahrene Geschwindigkeit auf einem definierten Abschnitt
Abstellplatzbelegung	Kenngrosse, die beschreibt, ob auf einem Abstellplatz ein Fahrzeug abgestellt ist (belegt) oder nicht (frei)
Aktivitätentagebücher	Befragung, bei welcher die Personen nach ihren vergangenen Aktivitäten gefragt werden. Die Wege werden als Teil der Aktivität erfasst.
Alltagsmobilität	Die Alltagsmobilität ist die Jahresmobilität abzüglich Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen (siehe Erläuterungen unter Jahresmobilität). Sie findet in der gewohnten Umgebung der Befragten statt. Bei Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen wird diese gewohnte Umgebung definitionsgemäss verlassen.
Ankündigungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf, um die Befragten über die geplante Befragung zu informieren
Anreizzahlung	Siehe Incentives
Antwortbelastung	Zusammenfassende Einschätzung des Aufwandes, der Dauer und der Schwierigkeit der Fragen für den Befragten
Antwortkanal	Dem Befragten angebotene Methode, um seine Antworten mitzuteilen (z.B. zurückgesendeter rücksendbarer Papierfragebogen, internetbasierter Fragebogen, Telefoninterview, Chat)
Antwortstichprobe	Anzahl der Erhebungseinheiten, welche die Fragen ganz oder teilweise beantwortet haben (siehe auch Nettostichprobe)
Aperiodische Erhebung	In unregelmässigen Zeitabständen wiederholt durchgeführte Erhebung
Aufenthalt von Personen	Anzahl Personen, die sich in einem definierten Raum aufhalten
Ausgang	Ein Weg oder eine Sequenz von Wegen vom jeweiligen Bezugsstandort und unmittelbar zu diesem zurück (z.B. morgens von zu Hause und erst abends nach Hause zurück)
Auswahlstichprobe	Ausgewählte Stichprobe (z.B. Ergebnis der Adressziehung) für eine Erhebung (siehe auch Bruttostichprobe)
Automatische Zählung	Verkehrszählung, welche mit technischen Hilfsmitteln ohne Anwesenheit von Personal durchgeführt wird
Beförderungsfall	Menge an Etappen, die mit einem Verkehrsunternehmen während eines Weges durchgeführt werden
Befragungsart	Art der Datenerhebung (schriftlich, mündlich oder gemischt)
Befragungskanal	Methode, mit der dem Befragten die Fragen übermittelt werden (z.B. zugesandter Papierfragebogen, internetbasierter Fragebogen, Telefoninterview, Chat)
Befragungsunterlagen	Befragungsunterlagen umfassen je nach Kanal die Fragen/Fragebögen, allfällige Erläuterungen, Erklärungen zum Datenschutz und Anschreiben (Begleitbrief) des Auftraggebers oder des Verantwortlichen für die Befragung.
Begleitung/Begleitweg	Jemanden ohne Serviceaspekt für einen privaten Verkehrszweck begleiten (z.B. Eltern zum Flughafen begleiten); privater Verkehrszweck, im Unterschied zu Begleitwegen im Zusammenhang mit geschäftlichen Tätigkeiten oder Dienstwegen
Belegungsgrad	Verhältnis der Anzahl zu einem Zeitpunkt abgestellten Fahrzeuge zur Anzahl der vorhandenen Parkfelder
Berichtszeitraum	Zeitabschnitt, über den der Befragte berichten soll, z.B. ein Tag oder ein Woche
Besetzungsgrad	Anzahl der Fahrzeuginsassen (Fahrzeuglenkende und Mitfahrende) pro Fahrzeug
Bezugsstandort	Adresse, auf die sich die Reisenden an einem bestimmten Tag bei ihren Planungen und Entscheidungen beziehen. In der Regel ist dies der Wohnsitz.
Binnenverkehr	Wege, deren Start- und Endpunkte innerhalb eines festgelegten Untersuchungsgebietes liegen
Bluetooth	Funkbasiertes Kommunikationssystem, welches in Smartphones, Computern, Autoradios, etc. verwendet wird. Bluetooth-Sender und -Empfänger sind mit einer eindeutigen Seriennummer (MAC-Adresse) identifizierbar.
Bruttostichprobe	Alle für die Befragung gewählten (gezogenen) Personen, Firmen oder Fahrzeuge
CAPI	Computergestütztes persönliches Interview (Computer-Assisted Personal Interview)
CASI	Computergestütztes selbst durchgeführtes Offline-Interview (Computer-Assisted Self Interview)
CATI	Computerunterstütztes Telefoninterview (Computer-Assisted Telephone Interview)
CAWI	Online-Befragung (Computer-Assisted Web Interview)
Datenschutz	Schutz von persönlichen oder geschäftlichen Daten vor dem Zugriff durch Dritte
Dauerzählung	Zählungen mit permanent eingerichteten automatischen Zählgeräten über einen längeren, nicht vorgängig begrenzten Zeitraum
Dienstfahrt	Die Fahrt ist Teil der beruflichen Tätigkeit (z.B. Taxifahrerin, Chauffeur).

Fortsetzung Tabelle 1: Seite 6

Begriff	Beschreibung
Disproportional geschichtete Stichprobe	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem die Grundgesamtheit in homogene Gruppen eingeteilt wird. Die Ziehung der Zufallsstichproben nimmt aber keine Rücksicht auf die Anteile der Gruppen in der Grundgesamtheit (Quota sample).
Doppelreflexion	Das vom Radar gesendete elektromagnetische Signal wird von der Front des zu messenden Fahrzeugs zu einem Reflektor (z.B. Brücke) abgelenkt. Von diesem Reflektor gelangt das Signal erneut auf die Front des zu messenden Fahrzeugs und von dort zum Empfänger. Das zweimalige Auftreffen auf der Fahrzeugfront führt zu einer Verdoppelung der gemessenen Geschwindigkeit gegenüber der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit.
Drucksensoren	Sammelbegriff für Sensoren (Schlauch-, Piezo- oder Glasfaser-Sensoren), die Druckveränderungen bei der Überquerung durch Fahrzeuge oder Personen registrieren und die für Zählzwecke eingesetzt werden können
DSaV	Durchschnittlicher Samstagsverkehr
DSoV	Durchschnittlicher Sonntagsverkehr
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
Durchgangsverkehr	Wege im Untersuchungsgebiet, deren Start- und Endpunkte ausserhalb dessen Grenzen liegen
Durchschnittlicher Samstagsverkehr	Mittelwert des 24-Stundenverkehrs aus allen Samstagen mit Ausnahme von Feiertagen (DSaV)
Durchschnittlicher Sonntagsverkehr	Mittelwert des 24-Stundenverkehrs aus allen Sonn- und Feiertagen (DSoV)
Durchschnittlicher Tagesverkehr	Die über ein Jahr gemittelte Tagesbelastung (24 Stunden) des Verkehrs an einem Querschnitt (DTV)
Durchschnittlicher Werktagsverkehr	Die über ein Jahr gemittelte Verkehrsbelastung an Werktagen (Mo - Fr, 24 Stunden) ausserhalb der Ferienzeiten des Untersuchungsgebiets (DWV)
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
E-Bike	Fahrräder, welche mit einem Elektromotor ausgestattet sind. Es wird zwischen leichten Motorfahrrädern (max. 0.5 kW Motorleistung und Tretunterstützung bis $V_{max} = 25$ km/h) und Motorfahrrädern (max. 1 kW Motorleistung und Tretunterstützung bis $V_{max} = 45$ km/h) unterschieden.
Echter Durchgangsverkehr	Durchgangsverkehr, der ohne Unterbrechung der Fahrt den beobachteten Raum durchquert
Einfache Zufallsauswahl	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem alle Elemente der Grundgesamtheit die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, gewählt zu werden
Erhebungsdauer	Summe der Zeiten, während denen erhoben wird
Erhebungsfehler	Fehler, welcher während der eigentlichen Datenerhebung geschieht (z.B. falsche oder fehlende Erfassung eines Zählobjekts)
Erhebungszeiten	Mit Start- und Endzeiten definierte Zeitspanne, in welcher erhoben wird
Erhebungszeitraum	Zeitraum vom Start der ersten Erhebung bis zum Ende der letzten Erhebung eines Projekts
Erinnerungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf zur Erinnerung der Befragten an die Befragung
Etappe	Kontinuierliche Bewegung zu Fuss oder mit einem Fahrzeug, einschliesslich allfälliger Wartezeiten und Unterbrechungen, z.B. an einer Lichtsignalanlage oder auf der freien Strecke durch Stau
Expectation maximisation	Verfahren zur Imputation fehlender Daten
Fahrgastmenge	Die Anzahl Fahrgäste in einem Fahrzeug des öffentlichen Verkehrs
Fahrgastwechsel	Anzahl Ein- und Aussteigvorgänge an einer Haltestelle
Fahrleistung	Summe der pro Zeiteinheit von einem Fahrzeug in einem Untersuchungsgebiet zurückgelegten Distanzen (angegeben in Fahrzeug-Kilometer [Fz-km])
Fahrplanmässige Fahrt	Fahrt im öffentlichen Verkehr, welche durch die Merkmale Linie, Wochentag und Abfahrtszeiten an den Haltestellen definiert ist.
Fahrt	Weg mit einem Fahrzeug als Hauptverkehrsmittel
Fahrzeit	Im Fahrzeug resp. auf dem Velo verbrachte Zeit (In-Vehicle Travel Time)
Fahrtenfaktor	Faktor, mit dem die erhobenen Fahrten im öffentlichen Verkehr auf die angebotenen fahrplanmässigen Fahrten einer Linie eines Wochentages hochgerechnet werden.
Fahrzeugkilometer	Masseinheit für die Fahrleistung [Fz-km]
Farbhistogramm-Analyse	Methode zur automatischen Identifikation von Fahrzeugen anhand von Farben, z.B. für Kordonerhebungen. Mittels Software werden für die mit einer Videokamera erfassten Fahrzeuge Farbhistogramme erstellt, anhand derer sie identifiziert und an einem anderen Videokamera-Standort wieder erkannt werden können.
FCD	Floating Car Data
Fehlerfortpflanzung	Mathematische Regeln zur Bestimmung von Fehlern in berechneten Grössen aufgrund der Fehler der Eingangsgrössen
Feldblatt	Für eine Erhebung angefertigtes Formular, in welchem die erfassten Merkmale registriert werden

Begriff	Beschreibung
Ferienwohnung	Zweitwohnung, die überwiegend für die Freizeit des Befragten oder des Haushalts des Befragten genutzt wird
Fliessender Verkehr	Zum fliessenden Verkehr zählen sich bewegende oder aufgrund der Verkehrssituation haltende Fahrzeuge und Personen.
Floating Car Data	Methode zur Erhebung von Fahrzeugtrajektorien, in der Regel mittels in Fahrzeugen mitgeführten GPS-Geräten, deren Daten gespeichert (GPS-Logger) oder an eine Zentrale übermittelt werden.
Funktionale Analphabeten	Personen, welche den Sinn eines längeren Texts entweder gar nicht oder nicht schnell und mühelos genug verstehen, um praktischen Nutzen davon zu haben.
Ganglinien	Zeitlicher Verlauf der Verkehrsbelastung über eine festgelegte Zeitspanne (z.B. als Tages-, Wochen- oder Jahresganglinien). Ganglinien lassen beispielsweise die zeitliche Variation der Verkehrsbelastung auf einer Verkehrsinfrastruktur erkennen.
Gebrochener Durchgangsverkehr	Durchgangsverkehr, der mit Unterbrechung der Fahrt, beispielsweise zur Verpflegung, den beobachteten Raum durchquert
Gefälligkeitsstichproben	Teilnehmer, welche aus dem Umfeld der Institution, welche die Befragung durchführt, stammen (z.B. bekannte Firmen oder Personen)
Genauigkeit	Inhärentes Merkmal der Qualität; die Genauigkeit der Erhebungsdaten wird durch deren Richtigkeit und Präzision bestimmt. Eine hohe Richtigkeit verlangt möglichst kleine systematische Fehler, eine hohe Präzision möglichst kleine Stichprobenfehler.
Geocoding	Zuweisung von raumbezogenen Informationen (Koordinaten) zu einem Datensatz
Gesamterhebung	Bei einer Gesamterhebung (auch Vollerhebung oder Totalerhebung) werden alle Objekte der Grundgesamtheit erhoben.
Geschäftliche Tätigkeit und Diensweg/ Dienstfahrt	Verkehrszweck, der berufliche Erledigungen ausser Haus (z.B. Sitzung, Kundenbesuch), nicht aber die Fahrt zur Arbeitsstelle umfasst
Geschichtete Stichprobe	Die Grundgesamtheit wird nach bestimmten Merkmalen in Schichten (Strata) unterteilt. Aus diesen Schichten werden zufällige Stichproben gezogen.
Geschwindigkeit	Es ist zu unterscheiden zwischen der Geschwindigkeiten der an einem Querschnitt vorbeifahrenden Fahrzeuge (Durchschnittswert = Time Mean Speed) und den momentanen Geschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeuge, welche sich innerhalb eines Abschnittes befinden (Durchschnittswert = Space Mean Speed). Letztere werden z.B. für die Darstellung der Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Verkehrsbelastung bei der Verkehrsmodellierung benötigt.
Gesellschaftswagen	Schwerer Motorwagen zum Personentransport mit mehr als 9 Sitzplätzen und einem Gesamtgewicht von mehr als 3.5 t, z.B. Reisekar, Bus, Trolleybus
Gewichtung	Mit einer Gewichtung wird versucht, die Verzerrung einer Stichprobe (z.B. Aufgrund von Nicht-Antwort-Verhalten oder einem ungenügenden Stichprobenrahmen) der Grundgesamtheit anzunähern.
Global Positioning System	Von den USA betriebenes satellitengestütztes Positionierungssystem. Mit einem GPS-Empfänger (z.B. in einem GPS-Logger, Smartphone oder Navigationsgerät) wird die aktuelle Position der mit einem solchen Gerät ausgerüsteten Person oder eines damit ausgestatteten Fahrzeuges erfasst. GPS kommt beispielsweise bei der Floating Car Data-Methode oder bei Mobilitätsbefragungen zum Einsatz.
GPS	Global Positioning System
GPS-Logger	Ein GPS-Logger registriert und speichert in einstellbaren Zeitintervallen seine aktuelle Position
Grober Fehler	Fehler, welcher beispielsweise aufgrund eines Irrtums des Erhebungspersonals (es werden z.B. die falschen Objekte erhoben) oder durch den Einsatz von ungeeigneten Hilfsmitteln entsteht
Grundgesamtheit	Alle Personen, Firmen oder Fahrzeuge, für die man mit Hilfe der erhobenen Daten Aussagen machen möchte
GSM	Global System for Mobile Communications ist der weltweit am meisten verbreitete Standard für voll-digitale Mobilfunknetze
GUI	Graphical User Interface, Benutzeroberfläche für digitale Werkzeuge
Güterverkehr	Alle Verkehrsaktivitäten zum Zweck des Gütertransports (Strasse, Schiene, Wasser, Luft, Rohrleitung)
Hashwert	Mit einer Hashfunktion aus einem Eingangswert berechneter, nicht eindeutiger Wert (z.B. bei Erhebungen mit Bluetooth und Wi-Fi zur Verschlüsselung der MAC-Adressen)
Hauptverkehrsmittel	Der Sequenz von Etappen (Weg) wird für die Beschreibung des Weges ein Hauptverkehrsmittel zugeordnet.
Hauptverkehrszeit	Zeitperiode im Tages- oder Jahresverlauf mit der höchsten zu erwartenden Verkehrsbelastung
ID	Künstlich zugewiesenes Merkmal zur eindeutigen Identifizierung eines Objektes, z.B. RFID, Fahrzeugkontrollschilder
Imputation	Methode, welche lückenhafte Antworten in Befragungen durch logische, systematische oder zufällige Ansätze schliesst
Fortsetzung Tabelle 1: Seite 8	

Begriff	Beschreibung
Incentives	Anreiz (z.B. finanziell), um den Befragten die Wertschätzung für ihre Teilnahme an der Befragung zu kommunizieren mit dem Ziel, ihre Teilnahmebereitschaft zu erhöhen (höhere Ausschöpfungsquote)
Individualverkehr	Verkehr, der zu Fuss oder mit privaten Fahrzeugen (einschliesslich Velo) abgewickelt wird
Induktionsschleife	In der Fahrbahn eingelassene oder auf diese geklebte Drahtschleife mit elektromagnetischem Schwingkreis, welcher bei der Überfahrt durch ein Fahrzeug verstimmt wird. Bei Verlegung von zwei Schleifen hintereinander können Fahrzeug-Arten und Abstände sowie Geschwindigkeiten erfasst werden.
Interviewereffekt	Der Interviewer beeinflusst durch den Stil des Gesprächs, die Gestik, den Sprachduktus, die Körperhaltung, das Aussehen und das Geschlecht das Verhalten des Befragten.
Jahresgangliniengruppe	Gruppe von Jahresganglinien von Richtungszählstellen, wobei die Ganglinien der Zählstellen einer Gruppe ähnliche Charakteristiken aufweisen.
Klarheit	Merkmal der Datenqualität. Erhebungsdaten sollen dem Datennutzer möglichst einfach, transparent und verständlich zur Verfügung stehen. Zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit sind die Erhebungen mit allen notwendigen Metadaten zu dokumentieren. Steht zusätzlich noch ein Support für die Datennutzer zur Verfügung, kann die Qualität weiter gesteigert werden.
Kleinbus	Leichter Motorwagen mit bis zu 3.5 t Gesamtgewicht mit mehr als 9 Sitzplätzen.
Kleinmotorrad	Motorisiertes Zweirad mit einer Höchstgeschwindigkeit von 45 km/h und einem Hubraum von höchstens 50 Kubikzentimetern. Das Mindestalter zum Fahren eines Kleinmotorrads beträgt 16 Jahre.
Klumpenstichprobe	Stichprobenwahlverfahren. "Klumpen" sind Teilmengen aus der Grundgesamtheit mit gemeinsamen Eigenschaften, z.B. gemeinsame Wohngemeinde.
Knickstrahlreflexion	Befindet sich auf der dem Radar gegenüberliegenden Strassenseite ein Reflektor (z.B. parkiertes Fahrzeug), so kann der Messstrahl des Radargeräts daran reflektiert werden. Dadurch kreuzt der Messstrahl die Fahrbahn ein zweites Mal, womit ein zweiter ungewollter Messbereich entsteht. Messungen in diesem Bereich liefern korrekte Geschwindigkeiten, finden jedoch nicht am gewünschten Ort statt.
Knotenarm	An einen Knoten anschliessender Strassenabschnitt
Knotenstrom	Fahrbeziehung zwischen Ein- und Ausfahrt an einem Knoten (Abbiegebeziehung)
Knotenstrombelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche an einem Knoten während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) die gleiche Fahrbeziehung (Abbiegebeziehung) aufweisen
Knotenstromzählung	Erhebung der Verkehrsbelastung der einzelnen Knotenströme an Knoten
Kontrollschilderhebung	Die Kontrollschilder der an einem Standort durchfahrenden Fahrzeuge werden registriert (von Hand, fotografisch oder mit Videokameras).
Kordon	Imaginäre, um ein Untersuchungsgebiet gelegte, geschlossene Linie (Perimeter)
Kordonerhebung	Erhebung an den Ein- und/oder Ausgängen des Untersuchungsgebietes, z.B. Kontrollschilderhebung, am Kordon
Kurzzeitzählung	Zählung mit einer Dauer von höchstens einer Woche
Langsamverkehr	Fuss- und Veloverkehr (fahrzeugähnliche Geräte wie Rollschuhe, Skateboards usw. werden den "übrigen Verkehrsmitteln" zugeordnet)
Längsschnittbefragung	Befragung der gleichen Personen über einen längeren Zeitraum (Panel, Mehrtagesbefragung)
Langzeitzählung	(Automatische) Zählung mit einer Dauer von mehr als einer Woche
Lasersensor	Technologie zur automatischen Fahrzeugzählung und Geschwindigkeitsmessung mittels eines über den Detektionsbereich pendelnden Laserstrahls
Lastenzug	Lastwagen mit einem Anhänger sowie Sattelmotorfahrzeuge (Sattelschlepper und Sattelanhänger)
Lastwagen	Schwerer Motorwagen zum Sachentransport (Gesamtgewicht > 3.5 t)
Lichtschranken	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen oder Personen, z.B. bei Ein- und Ausgängen
Lieferwagen	Leichter Motorwagen bis zu 3.5 t Gesamtgewicht zum Sachen- oder Personentransport mit maximal 9 Sitzplätzen
Lokale Geschwindigkeit	An einem definierten Querschnitt gefahrene Geschwindigkeit eines Fahrzeugs
LTE	Long Term Evolution. Mobilfunkstandard der vierten Generation
LV	Langsamverkehr
LW	Lastwagen
MAC-Adresse	Media-Access-Control-Address. Eindeutige Hardware-Adresse zur eindeutigen Identifikation eines Gerätes in einem Rechnernetz. Mittels der MAC-Adresse können z.B. in einem Wi-Fi- oder Bluetooth-Netz Geräte identifiziert werden.
Magnetometer	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen an Querschnitten. Der Sensor registriert eine Veränderung des Erdmagnetfelds bei der Überfahrt von Fahrzeugen.

Begriff	Beschreibung
Mail out – mail back	Befragung (nicht computergestützt), bei welcher der Befragte die Erhebungsunterlagen per Post erhält, eigenständig ausfüllt und wieder per Post zurücksendet
Mail out – telephone collection	Befragung (nicht computergestützt), bei welcher der Befragte die Erhebungsunterlagen per Post erhält und die Antworten vom Interviewer per Telefon abgefragt werden
Makroskopisches Verkehrsgeschehen	Aggregierte Betrachtung des Verkehrs (z.B. Verkehrsbelastung an einem Querschnitt, Reisezeitverteilung).
Manuelle Erhebung	Erhebung durch Zählpersonal mit Feldblatt, Fotokamera, etc.
Maximaler Fehler	Der maximale Fehler (auch Fehlerschranke) beschreibt den grösstmöglichen Fehler einer Erhebung. Dieser wird verwendet, wenn nur die maximal mögliche, jedoch nicht die tatsächliche Abweichung bekannt ist.
Messmethoden	Die Messmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Kenngrössen und den eingesetzten Technologien.
Messung	Erfassung von quantitativen Merkmalen von Ereignissen oder Objekten. Bei Verkehrsbeobachtungen werden Messungen an einem bestimmten Ort und während einer bestimmten Zeit durchgeführt.
Metadaten	Daten, die der Dokumentation einer Studie dienen. Sie stellen die Informationen zur Verfügung, die zum Vergleich und der Interpretation der Ergebnisse von Verkehrserhebungen benötigt werden.
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mobile Personen	Person, die am Stichtag der Erhebung mindestens einen Weg unternommen hat
Mobilfunk	Sammelbegriff für drahtlose Kommunikationssysteme (z.B. GSM, UMTS, LTE), welche für Telefonie und für mobiles Internet verwendet werden
Mobilität	Ortsveränderung einer Person
Mobilitätsbiographie	Die Sequenz der früheren Wohnorte und Arbeitsplätze einer Person
Mobilitätsgrad	Anteil der Bevölkerung, der an einem bestimmten Tag im Verkehr unterwegs ist
Mobilitätstagebuch	Instrument zur Erfassung der individuellen Mobilität. Die Befragten zeichnen für den Berichtszeitraum ihre durchgeführten Bewegungen im Mobilitätstagebuch auf.
Mobilitätsverhalten	Wahl von Ziel, Zeitpunkt, Verkehrsmittel, Route usw. für eine durchgeführte Ortsveränderung durch eine Person
Mobilitätswerkzeuge	Sammelbegriff für die einer Person zur Verfügung stehenden Mittel zur Ortsveränderung (Fahrausweis, Fahrzeug, ÖV-Abonnement)
Modal Split	Aufteilung von Wegen, Etappen oder zurückgelegten Distanzen auf die verschiedenen Verkehrsmittel (wie LV, MIV, ÖV)
Mofa/Motorfahrrad	Motorisiertes Zweirad mit einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und einem Hubraum von höchstens 50 Kubikzentimetern. Das Mindestalter zum Fahren eines Mofas beträgt 14 Jahre.
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Privater Verkehr mit motorisierten Fahrzeugen wie Personenwagen, Motorrädern, Kleinmotorrädern und Mofas. Lastwagen, Cars usw. Taxis werden der Kategorie "übrige Verkehrsmittel" zugerechnet
Motorrad	Einspuriges Motorfahrzeug mit zwei Rädern, mit oder ohne Seitenwagen, mit einer Nennleistung > 0.5 kW
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr, Nationale Mobilitätserhebung in der Schweiz
Nettostichprobe	Im Sinne der Aufgabenstellung verwertbare Antworten
Nicht-alltägliche Mobilität	Tagesreisen und Reisen mit Übernachtung
Nicht-sportliche Aussenaktivität	Tätigkeit im Freien, die aufgrund einer niedrigen körperlichen Belastung von sportlichen Aktivitäten abgegrenzt wird (dazu zählen z.B. Spazierengehen, Aufenthalt in Parks oder am Seeufer)
Non-Response-Fehler	Systematischer Fehler bei einer Befragung, welcher durch die unvollständige Beantwortung von Fragen durch die Befragten entsteht, z.B. durch das "Vergessen" kurzer Wege bei der Angabe der an einem Stichtag durchgeführten Wege, weil sie nicht für relevant gehalten werden oder wegen des Aufwandes bei der Fragenbeantwortung
Normalwerktag	Als Normalwerktag gelten Dienstage und Donnerstage innerhalb von Normalwochen.
Normalwochen	Als Normalwochen gelten Wochen ausserhalb der Schulferien, in welchen keine Feiertage enthalten sind.
Objektzählung	Erhebung von Personen oder Fahrzeugen, welche sich während eines definierten Zeitabschnittes in einem abgegrenzten Raum aufhalten
Öffentlicher Verkehr	Verkehr mit für jedermann zugänglichen regulierten Verkehrsangeboten für Dritte. Im MZMV werden Taxi, Schiff, Seilbahn und Flugzeug der Kategorie "übrige Verkehrsmittel" zugerechnet.
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Panel	Gruppe von Personen, die sich bereit erklärt haben, über einen längeren Zeitraum an Befragungen teilzunehmen, meist gegen Anreizzahlungen. Ein Panel kann über Jahre unverändert bestehen bleiben. Beim Rotationspanel (rollendes Panel) werden Personen, die an mehreren Erhebungswellen teilgenommen haben, stufenweise ersetzt.

Fortsetzung Tabelle 1: Seite 10

Begriff	Beschreibung
Panelbefragung	Serie von Befragungen mit denselben Befragten über einen längeren Zeitraum
Parkfeld	Abgegrenzte Fläche, auf der ein Motorfahrzeug parkiert werden darf
Parkfeldbelegung	Kenngrösse, die beschreibt, ob auf einem Parkfeld ein Fahrzeug abgestellt ist oder nicht
Parkierdauer	Kenngrösse, die beschreibt, wie lange ein Fahrzeug am Stück parkiert ist
Parkierungsanlage	Eine Einrichtung, die dem Parkieren von Fahrzeugen dient. Parkierungsanlagen sind Parkhäuser, Einzelgaragen, Parkplätze und Parkfelder entlang der Strasse.
Parkplatz	Ebenerdige, ungedeckte Parkierungsanlage
Passiver Infrarotsensor (pyro-elektrischer Sensor)	Technologie zur automatischen Zählung von Fussgängern an Querschnitten. Das System erfasst die Wärmestrahlung von Menschen.
Pendlerverkehr	Siehe Arbeitsverkehr, Ausbildungsverkehr
Personen-Kilometer	Masseinheit der Verkehrsleistung im Bereich Personenverkehr [P-km]
Personenströme	Sich auf einem Verkehrsweg in der gleichen Richtung bewegend Personen
Personenwagen	Leichter Motorwagen (bis max. 3.5 t Gesamtgewicht) zum Personentransport mit höchstens neun Sitzplätzen einschliesslich Fahrzeuglenker
Platzgruppe	Für Fahrgasterhebungen gebildete Unterteilung eines Fahrzeugs des öffentlichen Verkehrs
Platzgruppenfaktor	Faktor, mit dem die erhobenen Platzgruppen im öffentlichen Verkehr auf die angebotenen Platzgruppen einer fahrplanmässigen Fahrt hochgerechnet werden
Präzision	Stichprobenfehler. Die geforderte Präzision der erhobenen Daten bestimmt die Mindeststichprobengrösse.
Pretest	Test des Erhebungsdesigns an einer kleinen Stichprobe zur Entdeckung allfälliger Schwächen, Unklarheiten betr. generellem Erhebungsdesign, Stichprobenziehung, Erhebungsinstrument, Verständlichkeit der Fragen usw.
Primärerhebung	Felderhebung von neuen, bisher noch nicht erfassten Daten
Priority Evaluation-Befragung	Die Befragten erhalten ein Budget, um damit aus einer gegebenen Auswahl von Variablen und deren Ausprägungen ein Angebot für die gegebene Entscheidungssituation optimal zusammenzustellen.
Proportional geschichtete Stichprobe	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem die Grundgesamtheit in homogene Gruppen eingeteilt wird, aus denen einfache Zufallsstichproben so gezogen werden, dass die Fallzahlen in der Stichprobe den Anteilen der Gruppen in der Grundgesamtheit entsprechen
Protokoll der Befragung	Das Protokoll einer Befragung ist die Abfolge der Interaktionen mit dem Befragten, die vorgesehen sind, um die gewünschte Menge an nutzbaren Antworten zu erhalten.
PW	Personenwagen
Qualität	Die Datenqualität gibt an, in welchem Masse die erhobenen Daten den definierten Anforderungen (aus Erhebungszweck/Fragestellung) entsprechen. Die Qualität kann mit "inhärenten Merkmalen" wie Relevanz, Vollständigkeit, Aktualität, Zugänglichkeit, Klarheit und Genauigkeit gemessen werden.
Quellverkehr	Wege, deren Startpunkt innerhalb und deren Endpunkt ausserhalb eines festgelegten Gebietes liegen
Querschnitt	Definierter Standort an einem Verkehrsweg
Querschnittsbefragung	Quantitative Befragung, bei welcher die Personen einer Stichprobe ihr Mobilitätsverhalten für einen definierten Berichtszeitraum berichten
Querschnittsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten/etc.), welche einen Querschnitt während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) in beiden Richtungen passieren
Querschnittszählung	Zählung von Fahrzeugen oder Personen an einem Strassenquerschnitt, evtl. gegliedert nach Fahrtrichtung, Fahrstreifen, Fahrzeugkategorien, Besetzungsgrad usw.
Quotenauswahl	Stichprobenziehungsverfahren, bei dem die Auswahl der Stichprobenelemente nicht vollkommen zufällig ist, sondern so gesteuert wird, dass bestimmte Merkmale in der Stichprobe genauso häufig vorkommen wie von der Studie gewünscht
Radarsensor	Technologie zur automatischen Fahrzeugzählung und Geschwindigkeitsmessung an Querschnitten mittels elektromagnetischer Signale
Radio Frequency Identification (RFID)	Funkbasierte Technologie, um Objekte automatisch und ohne Berührung zu identifizieren resp. zu lokalisieren. Kommt ein Objekt mit einem RFID-Transponder in die Reichweite eines Lesegeräts, übermittelt resp. empfängt dieser seine Information über Funk. Es wird zwischen passiven (ohne Batterie) und aktiven (mit Batterie) Systemen unterschieden.
Radiowellensensor	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen und Fussgängern an Querschnitten. Ein Sender strahlt Radiowellen aus, welche von einem Detektor auf der gegenüber liegenden Seite des Messquerschnitts registriert werden. Verkehrsteilnehmer werden gezählt, wenn die Radiowellen unterbrochen werden.
Random-Digit-Dialling	Methode für das Ziehen von Stichproben, welche berücksichtigt, dass nicht alle Personen über ein Festnetztelefon resp. einen Eintrag im Telefonbuch verfügen. Die anzurufenden Nummern werden automatisch und zu-fällig erstellt.

Begriff	Beschreibung
Random-Route-Verfahren	Methode für das Ziehen von zufälligen Stichproben. Die Stichprobe wird bei einer Begehung durch Ablesen zufällig gewählter Namensschilder an Hauseingängen ermittelt.
Reise	Tour mit mindestens einer Übernachtung nicht am üblichen Bezugsstandort
Reisegeschwindigkeit	Mittlere Geschwindigkeit zwischen einer Quelle und einem Ziel als Quotient aus zurückgelegtem Weg und Reisezeit
Reisezeit	Benötigte Zeit für das Zurücklegen einer Strecke, z.B. zwischen einem Start- und einem Zielort (door-to-door travel time). Sie setzt sich im Fahrzeugverkehr aus den Zeiten in Bewegung (Zu- und Abgangszeit und Fahrzeit) und den Wartezeiten zusammen. Bei Fusswegen entspricht die Reisezeit der Gehzeit inkl. allfälligen Pausen. Synonym für Wegzeit.
Rekutierte	Personen oder Firmen, welche für eine Befragung zur Verfügung stehen (bilden die Nettostichprobe)
Rekrutierungsschreiben/-anruf	Schreiben oder Anruf zur Gewinnung der Zusage zur Teilnahme an einer Befragung
Relativer Fehler	Quotient aus dem Fehler einer Grösse und der Grösse selbst
Relevanz	Inhärentes Merkmal der Datenqualität. Die erhobenen Daten müssen für die Behandlung der anstehenden Fragestellung relevant und vollständig sein.
Response Error	Systematischer Fehler bei Befragungen, welcher durch fehlerhafte Angaben der befragten Personen entsteht
Revealed Preference-Befragung (RP)	Befragungen zu durchgeführten Verhalten und Entscheidungen
RFID	Radio Frequency Identification
Richtigkeit	Bestandteil der Genauigkeit einer Erhebung. Eine hohe Richtigkeit verlangt möglichst kleine systematische Fehler und keine groben Fehler.
Richtungsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche einen Querschnitt während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) in einer Richtung passieren
Richtungszählstelle	Dies ist eine Zählstelle, welche die Verkehrsbelastung für eine Fahrtrichtung ermittelt.
Routing	Bestimmen der gewählten Route von einem Start- zu einem Zielpunkt mit Hilfe eines digitalisierten, georeferenzierten Verkehrsnetzes
Rückkehr nach Hause	Kategorie des Wegzwecks. In manchen Auswertungen werden Touren am Ort ihres Hauptzweckes geteilt und alle Wege danach als "Rückweg" diesem Hauptzweck zugeordnet.
Ruhender Verkehr	Geparkte Fahrzeuge und sich in einem abgegrenzten Raum aufhaltende Personen
Rundreise	Auch Rundweg. Ausgang mit nur einem Weg, z.B. von der Wohnung zur Wohnung zurück
Sattelzug	Gespann aus einer speziellen Zugmaschine und einem Sattelaufleger (Aufleger oder Trailer)
Schneeballstichproben	Stichprobenwahlverfahren, bei welchem eine Person aus der Stichprobe mögliche neue Stichprobenkandidaten vorschlägt, z.B. persönliche Bekannte
Screenline	Imaginäre Linie durch ein Untersuchungsgebiet
Sekundärerhebung	Informationen werden aus bereits erhobenen Daten gewonnen
Selbstselektionseffekt	Ausfall von Befragten aufgrund ihrer Möglichkeit, über ein Ereignis, z.B. aufgrund des Befragungsdesigns, nicht zu berichten
Service- und Begleitweg	Jemanden für einen privaten Zweck bringen oder abholen (z.B. zum Kindergarten fahren, um das Kind abzuholen; privater Auto-Fahrunterricht)
SNF	Schweres Nutzfahrzeug (Fahrzeuggewicht > 3.5 t, Lastenzug, Sattelzug, Car usw.)
Spurbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche auf einer Fahrspur eine Zählstelle während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) passieren
Stated Adaptation-Befragung (SA)	Art von Stated Response-Befragungen, in der die Befragten gebeten werden, eine oder mehrere Variablen hinsichtlich der hypothetischen Entscheidungssituation zu optimieren
Stated Choice-Befragung (SC)	Art von Stated Response-Befragungen, bei welcher eine Auswahl von hypothetischen Alternativen besteht.
Stated Preference-Befragung (SP)	Art von Stated Response-Befragung, bei welcher hypothetische Alternativen auf einer Skala bewertet werden. Wird vielfach als Synonym für Stated Response-Erhebung verwendet
Stated Ranking-Befragung (SR)	Befragung, in welcher die Befragten gebeten werden, einen Satz von hypothetischen Angeboten (Dienstleistungen, Produkten oder Infrastrukturen) in eine Rangreihenfolge zu bringen
Stated Response-Befragung	Befragungen, bei denen die Befragten ihre Präferenzen in hypothetischen Angebotssituationen angeben, welche durch Variation der Ausprägungen einzelner Angebotsvariablen beschrieben werden
Stichprobenbildung	Erstellung des Stichprobenrahmens für die gewünschte Grundgesamtheit und Ziehung der Bruttostichprobe. Für das Ziehen der Stichprobe gelangen je nach zu bearbeitender Fragestellung sowie zeitlicher und finanzieller Ressourcen unterschiedliche methodische Vorgehen (u.a. einfache Zufallsauswahl, geschichtete Stichprobe, proportional geschichtete Stichprobe, Klumpenstichprobe, Quotenauswahl) zum Einsatz.

Begriff	Beschreibung
Stichprobenerhebung	Im Gegensatz zu einer Vollerhebung werden bei einer Stichprobenerhebung die Daten nur von einem ausgewählten Teil der Grundgesamtheit erhoben.
Stichprobenfehler	Abweichung der Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Anteile, usw.) der Stichprobe von jenen der Grundgesamtheit. Wenn die Stichprobe tatsächlich zufällig gezogen wurde, handelt es sich bei den Stichprobenfehlern im Sinne der Statistik um zufällige Fehler.
Stichprobenrahmen	Der Stichprobenrahmen umfasst alle Personen oder Firmen, deren Kontaktdetails für den gewählten Befragungskanal bekannt sind.
Strukturdaten	Sozio-demographische Daten, z.B. Einwohner, Beschäftigte, Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Freizeitangebote usw. innerhalb eines Planungsgebiets und seiner Untereinheiten. Die Strukturdaten stehen meist aus öffentlichen Quellen zur Verfügung.
Subtour	Eine Sequenz von Wegen innerhalb einer Tour, die am selben Aktivitätssort beginnt und endet
Swiss10	Klassifikation von Motorfahrzeugen in 10 Klassen (Motorrad, Personenwagen, Personenwagen mit Anhänger, Lieferwagen, Lieferwagen mit Anhänger, Lieferwagen mit Auflieger, Bus/Car, Lastwagen, Lastenzug, Sattelzug)
Systematischer Fehler	Abweichung zwischen dem Erwartungswert einer gemessenen Grösse und deren wahrem Wert. Systematische Fehler entstehen z.B. bei ungenügend geeichten Messgeräten. Sie sind unabhängig von der Stichprobengrösse.
Tagesdistanz	An einem Tag von einer Person zurückgelegte Distanz
Tagesreisen	Tour, die mindestens drei Stunden dauert (Hin- und Rückweg inklusive Aufenthalt) und die ausserhalb der gewohnten Umgebung der reisenden Person stattfindet. Regelmässig und wiederholt (einmal oder mehrmals pro Woche) unternommene Touren fallen nicht in diese Kategorie.
Tagesverkehr	Verkehr an einem definierten Tag. Die Zeiten, auf welchen sich der Tagesverkehr beziehen variieren je nach Erhebung (z.B. 00:00 bis 24:00 Uhr oder 07:00 bis 19:00 Uhr).
Tally-Counter	Mechanische oder elektronische Zähluhr für den Einsatz bei Handzählungen
Tonnen-Kilometer	Masseinheit der Verkehrsleistung im Bereich Güterverkehr [t-km]
Tour	Synonym für Ausgang
Transponder	Funk-Kommunikationsgerät, das eingehende Signale aufnimmt und automatisch beantwortet. Es wird zwischen passiven (ohne Batterie) und aktiven (mit Batterie) Transpondern unterschieden.
Übertragungsfehler	Fehler im Erhebungsprozess, welcher bei der Digitalisierung (Eingabe) von Daten, z.B. von Feldblättern in eine Datenbank, entsteht
Übrige Verkehrsmittel	Im Kontext des MZMV werden darunter Lastwagen, Car, Taxi, Schiff, Bergbahnen, Flugzeug, fahrzeugähnliche Geräte und anderes verstanden.
Ultraschallsensor	Technologie zur automatischen Zählung von Fahrzeugen und Messung der lokalen Geschwindigkeiten von Fahrzeugen an Querschnitten.
Umsteigen (Verkehrsmittelwechsel)	Wechsel des Fahrzeuges während eines Weges. Im MZMV ist "Umsteigen" ein eigener Etappen zweck.
Umsteigevorgang	Wechseln des Fahrzeuges bei der Durchführung eines Weges
Umsteigezeit	Zeit zwischen der Ankunft des benutzten Fahrzeuges und der Abfahrt des Fahrzeuges, in welches umgestiegen werden soll
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System. Mobilfunkstandard der dritten Generation
Unechte Ausfälle	Ausfälle von zu Befragenden, z.B. durch falsche bzw. veraltete Adressen
Unterwegszeit	Dauer eines Weges vom Startzeitpunkt am Ausgangsort bis zum Zeitpunkt der Ankunft am Zielort, ohne Warte- und Umsteigezeiten (im Gegensatz zur Reisezeit)
Velo-Abstellplatz	Durch Signalisation und/oder Markierung bezeichneter Platz zum Abstellen eines Velos
Verfügbarkeit von Fahrzeugen	Konzept zur Erfassung des Zugangs zu Fahrzeugen im Gegensatz zu deren Besitz. Eine mögliche Klassifikation ist: Freie Verfügung, zur Verfügung nach Absprache oder nie.
Verhaltensbeobachtung	Planmässige Erfassung äusserer Merkmale und sichtbarer Verhaltensweisen im Strassenraum
Verkehrsart	Kenngrosse des fliessenden Individualverkehrs. Sie dokumentiert, welcher Verkehrsart ein beobachtetes Fahrzeug zugeordnet werden muss. Es gibt die vier Verkehrsarten Binnen-, Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr.
Verkehrsaufkommen	Summe der pro Zählereinheit in einem Gebiet beginnenden oder endenden Fahrten (Fahrzeuge) bzw. Wege (Personen)
Verkehrsaufkommensrate	Die Verkehrsaufkommensrate ist die Summe aller Bewegungsanfälle und -enden bezogen auf den betrachteten Verkehrsverursacher (z.B. Wohnung, Beschäftigter, Bruttogeschossfläche, Parkfeld, usw.) pro Zeiteinheit. Sie gibt die Anzahl der Ortsveränderungen während einer Zeiteinheit je Verkehrsverursacher an. Diese Werte bilden eine Grundlage für die Bestimmung bzw. Abschätzung des Verkehrsaufkommens. Als Zeiteinheit ist üblicherweise ein Tag oder eine Stunde zu verwenden.

Begriff	Beschreibung
Verkehrsbelastung	Anzahl Objekte (Fahrzeuge/Personen/PW-Einheiten), welche eine Zählstelle während einer festgelegten Dauer (Stunde/Tag) passieren
Verkehrsleistung	Summe der pro Zeiteinheit von Personen zurückgelegten Distanzen (angegeben in Personen-Kilometer [P-km])
Verkehrsmittel	Im MZMV werden unterschieden: Zu Fuss, Velo, Mofa/Moped, Kleinmotorrad, Motorrad als Fahrer/in, Motorrad als Mitfahrer/in, Auto als Fahrer/in, Auto als Mitfahrer/in, Bahn, Bus, Postauto, Tram, Taxi, Reiseкар, Lastwagen, Schiff, Flugzeug, div. Bergbahnen (Zahnradbahn, Seilbahn, Standseilbahn, Sesselbahn, Skilift), fahrzeugähnliche Geräte und andere. Die Verkehrsmittel werden meist in LV, MIV und ÖV sowie andere Verkehrsmittel zusammen-gefasst.
Verkehrsstrom	Auf einem Verkehrsweg sich in der gleichen Richtung bewegendende Verkehrselemente
Verkehrsträger	Medium, auf dem Verkehrsmittel verkehren: Z.B. Strasse, Schiene, Wasser, Luft (für Güter auch Pipeline)
Verkehrszweck	Anlass des Weges. Im MZMV werden die folgenden Verkehrszwecke unterschieden: Umsteigen/Verkehrsmittelwechsel (Hilfsvariable), Arbeit, Ausbildung, Einkauf/Besorgungen, geschäftliche Tätigkeit, Dienstfahrt, Freizeit, Serviceweg, Begleitweg (nur Kinder/Andere), Rückkehr nach Hause bzw. zur auswärtigen Unterkunft (Hilfsvariable). Beim Freizeitverkehr wird der Zweck weiter differenziert.
Versuchsplan	Der Versuchsplan definiert die Variablen und deren Ausprägungen im Rahmen eines Stated Response-Experimentes
Weg	Der Weg ist die Sequenz von Etappen von einer Aktivität zur folgenden Aktivität.
Wegehäufigkeit	Anzahl der von einer Person pro Zeiteinheit (in der Regel pro Tag) zurückgelegten Wege, evtl. differenziert nach benutzten Verkehrsmitteln und Wegzwecken
Weglänge	Länge eines Einzelweges
Weglücke	Distanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen
Wegzeit	Benötigte Zeit, um von einem Ort A (Quelle) zu einem Ort B (Ziel) zu gelangen, d.h. inklusive Zu-, Abgangs-, Warte- und Umsteigezeiten (door-to-door travel time). Synonym für Reisezeit
Wegzweck	Aktivität, für welche der Weg unternommen wird
Werktage	Montag bis Freitag (ohne Feiertage)
Wi-Fi	Brand-Name für den funkbasierten WLAN IEEE 802.11-Kommunikationsstandard
Wi-Fi-Ortung	Ortung eines Wi-Fi verwendenden Gerätes mit WLAN-Signalen kommerzieller Hot-spots, Firmennetzwerken oder privater Heimnetzwerke
Wochengangliniengruppe	Dies ist eine Gruppe von Wochenganglinien von Richtungszählstellen, wobei die Ganglinien der Zählstellen einer Gruppe ähnliche Charakteristiken aufweisen.
Wohnsitz	Adresse, an der die Person gemeldet ist und an der sie ihren sozialen Lebensmittelpunkt hat
Zählmethoden	Überbegriff für alle Arten von Zählungen. Die Zählmethoden unterscheiden sich nach den zu erfassenden Kenngrössen, den eingesetzten Technologien, der räumlichen Ausdehnung und der zeitlichen Dauer.
Zähltechnologien	Verkehrszählungen werden entweder von Hand (Strichlisten, Tally-Counters, elektronische Zählgeräte, Tablet-Computer, Foto- oder Videoaufnahmen) oder mit automatischen Geräten (Radar, Laser, Infrarot, Lichtschranken, Videoaufnahmen) durchgeführt.
Zählung	Mit einer Zählung wird entweder die Anzahl von Ereignissen oder die Anzahl von Objekten erfasst, wobei die Werte einer Zählung nur diskrete, ganze Zahlen sein können. Zählungen finden immer an einem Querschnitt oder in einem abgegrenzten Raum und während eines bestimmten Zeitraums oder zu einem bestimmten Zeitpunkt statt.
Zeitfaktor	Faktor, mit dem Stunden- und Tageswerte von Erhebungen im öffentlichen Verkehr auf die interessierende Zeit hochgerechnet werden
Zeitlücke	Zeitspanne zwischen dem Passieren zweier Fahrzeuge
Zielperson	In der Regel eine, bei Haushalten mit vier und mehr Personen zwei, zufällig ausgewählte Person(en) pro Haushalt, denen im Interview die Fragen zum Verkehrsverhalten am Stichtag gestellt worden sind
Zielverkehr	Wege, deren Startort ausserhalb und deren Zielort innerhalb eines festgelegten Gebietes liegen
Zweitwohnung	Jede weitere Wohnmöglichkeit neben dem Wohnsitz, welche der Befragte häufig und regelmässig nutzt, z.B. Ferienwohnung, Zimmer am Studienort, Wohnung des räumlich getrennt lebenden Partners, stationärer Campingwagen, Wohnung am Arbeitsort

C Literaturverzeichnis

- [1] SN 640 001 Verkehrserhebungen;
Glossar
- [2] SN 640 002 Verkehrserhebungen;
Methoden der Verkehrsbeobachtung
- [3] SN 640 003 Verkehrserhebungen;
Methoden der Verkehrsbefragung

Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BFS	Bundesamt für Statistik
CAPI	Computer-Assisted Personal Interview
CASI	Computer-Assisted Self Interview
CATI	Computer-Assisted Telephone Interview
CAWI	Computer-Assisted Web Interview
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
EVE	Empfehlungen für Verkehrserhebungen (Publikation der FGSV)
FCD	Floating Car Data
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
LTE	Long Term Evolution
LV	Langsamverkehr
LW	Lastwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PW	Personenwagen
RFID	Radio Frequency Identification
SNF	Schweres Nutzfahrzeug
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System

Literaturverzeichnis

-
- Ahrens, G.-A. et al. (2004) Kernelemente von Haushaltsbefragungen zum Verkehrsverhalten, Empfehlungen zur abgestimmten Gestaltung von Verkehrserhebungen. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Bonn
-
- Axhausen, K. W. (2015) Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 3: Methoden der Verkehrsbefragung. Forschungsprojekt VSS 2009/103
-
- BASt (2010) Ermittlung von Standards für anforderungsgerechte Datenqualität bei Verkehrserhebungen. Bremerhaven
-
- BASt (2014) Erhebung Inlandsfahrleistung. Bremerhaven. Bremerhaven
<http://www.bast.de/DE/FB-U/Fachthemen/u2-fahrleistung-2014/u2-fahrleistung-2014-2.html>, Zugriff: 31.03.2014
-
- Belser, E. M. et al. (2011) Datenschutzrecht – Grundlagen und öffentliches Recht. Stämpfli Verlag AG. Bern
-
- BFS/ARE (2012) Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010. Neuchâtel und Bern
-
- Bronstein, I. et al. (1982) Taschenbuch der Mathematik. 21. Auflage, Harri Deutsch. Leipzig
-
- Dillman, D. A. (1978) Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method. John Wiley and Sons. New York
-
- Gauglitz, G. und M. Reichert (2014) Fehlerfortpflanzung. Wiley Information Services GmbH, www.chemgapedia.de, Zugriff: 31.03.2014
-
- FGSV (2012a) Hinweise zu Panel- und Mehrtageserhebungen zum Mobilitätsverhalten, Methoden und Anwendungen. Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V., Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Köln
-
- FGSV (2012b) Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE). Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V., Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Köln
-
- Ingesand, H. (2008) Einführung in die Geodätische Messtechnik. Vorlesungsskript, ETH Zürich. Zürich
-
- Joseph, C. et al. (2009) Richtlinie Verkehrszähler. Bundesamt für Strassen ASTRA 12012
-
- Kathmann, T., S. Roggendorf, M. Bäumer und M. Pfeiffer (2012) Verkehrserhebung – Theoretische Genauigkeit und praktische Umsetzung. Strassenverkehrstechnik Jg. 56, Nr. 11, November 2012
-
- Rosenthal, D. und Y. Jöhri (2008) Handkommentar zum Datenschutzgesetz sowie weiteren ausgewählten Bestimmungen. Schulthess Juristische Medien AG. Zürich
-
- Schnabel, W. und D. Lohse (2011) Grundlagen der Strassenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung. Beuth Verlag GmbH. Berlin
-
- Schneider, S. und D. Hirzel (2015) Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung. Forschungsprojekt VSS 2009/102
-
- Schweizerische Eidgenossenschaft (1992) Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) vom 19. Juni 1992 (Stand am 1. Januar 2011). SR 235.1, www.admin.ch
-
- Stopher, P. und P. Jones (2003) Developing Standards of Transport Survey Quality. In: Stopher, P. und P. Jones (Hrsg.) (2003) Transport Survey Quality and Innovation. Pergamon. Amsterdam
-
- TRB (2014) On-line Travel Survey Manual. Transport Research Board, <http://www.travelsurveymanual.org/HomePage.html>, Zugriff: 25.3.2014
-
- VSS (1988) SN 640 000 Grundlagen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-
- VSS (1988) SN 640 001 Begriffsvereinheitlichung von Verkehrserhebungen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-
- VSS (1988) SN 640 002: Verkehrserhebungen, Verkehrszählungen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-
- VSS (1988) SN 640 003 Verkehrsbefragungen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-
- VSS (1988) SN 640 004 Befragungen beim Parkieren. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-
- VSS (2009) SN 640 015a Verkehrserhebungen, Dokumentation von Verkehrsaufkommen. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute. Zürich
-

Projektabschluss



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 5. Juni 2015

Grunddaten

Projekt-Nr.: VSS 2009/101
Projekttitel: Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und Glossar
Enddatum: Juni 2015

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die Verkehrsplanung benötigt verlässliche Grundlagedaten zum Mobilitätsverhalten und zur Verkehrsnachfrage, deren Erhebung vielfach mit einem grossen Aufwand verbunden ist. Normen im Sinne von Leitfäden und Planungshilfen können dazu beitragen, dass die jeweils zweckmässigste Erhebungsmethode gewählt wird und Erhebungen effizient und mit der erforderlichen Qualität durchgeführt werden. Die bestehenden VSS-Normen zu Verkehrserhebungen sind veraltet und müssen ersetzt werden. Für die Erarbeitung der dazu notwendigen Grundlagen wurde auf Antrag der VSS ein Forschungsbündel "Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten" bestehend aus den drei Teilprojekten "Systematik und Glossar", "Verkehrsbeobachtungen" und "Verkehrsbefragungen" in Auftrag gegeben. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse des Teilprojektes "Systematik und Glossar" beschrieben.

Die Verkehrserhebungsmethoden im Personenverkehr werden in Beobachtungen und Befragungen gegliedert. Im Gegensatz zu den Befragungen finden bei den Beobachtungen keine Interaktionen mit den Erhebungsobjekten statt. Die Beobachtungen gliedern sich weiter in Messungen und Zählungen, jeweils sowohl des fließenden als auch des ruhenden Verkehrs. Bei den Befragungen wird unterschieden nach qualitativen und quantitativen Befragungen. Die letzteren lassen sich weiter unterteilen in Befragungen zum tatsächlichen, realisierten Mobilitätsverhalten (Revealed Preference Befragungen) und Befragungen zum präferenzierten Mobilitätsverhalten in hypothetischen Situationen (Stated Preference Befragungen).

Nach einem kurzen Überblick über die wichtigsten Beobachtungs- und Befragungsmethoden werden die Anforderungen an die Qualität der Erhebungsdaten beschrieben. Bei Erhebungen können neben groben, sofort erkennbaren Fehlern auch systematische Fehler, z.B. Messfehler bei ungenügender Eichung von Messgeräten, gemacht werden.

Systematische Fehler beeinträchtigen die Richtigkeit der Erhebungsergebnisse. Wenn bei Erhebungen Stichproben gezogen werden müssen – was bei Befragungen praktisch immer der Fall ist – sind Stichprobenfehler unvermeidlich. Mit der Wahl einer ausreichend grossen Stichprobe können diese auf das zulässige Mass begrenzt werden.

Stichprobenfehler beeinträchtigen die Präzision der Erhebungsergebnisse. Die Präzision und die Richtigkeit bestimmen zusammen die Genauigkeit der Erhebungsergebnisse.

Im Sinne einer Planungshilfe wird das generelle Vorgehen bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen beschrieben. Ein besonderes Gewicht wird dabei auf eine saubere und nachvollziehbare Dokumentation der Erhebungsergebnisse gelegt, weil dies für die Vergleichbarkeit der Daten mit jenen anderer Erhebungen unerlässlich ist und die Durchführung von Metaanalysen ermöglicht resp. erleichtert.

Das letzte Kapitel ist dem Datenschutz gewidmet. Es werden Hinweise gemacht, wie diesem wichtigen und sensiblen Anliegen bei Verkehrserhebungen generell Rechnung getragen werden kann. Grundsätzlich muss bei jeder Erhebung geprüft werden, ob datenschutzrechtliche Aspekte zu berücksichtigen sind und mit welchen Massnahmen die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes gegebenenfalls erfüllt werden können.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Das Ziel der Forschungsarbeit, die Grundlagen für die VSS-Normen "Verkehrserhebungen: Grundlagen" und "Verkehrserhebungen: Glossar" zu erstellen, wurde erreicht.

Folgerungen und Empfehlungen:

Auf der Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden und der parallel erarbeiteten Forschungsarbeiten zu den Themen "Verkehrsbeobachtungen" und "Verkehrsbefragungen" sollen die entsprechenden VSS-Normen zum Thema "Verkehrserhebungen" erstellt werden, welche die Hinweise und Empfehlungen zur Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation von Verkehrserhebungen aus den drei Forschungsarbeiten zusammenfassen. Für das Glossar, welches die bei Verkehrserhebungen gebräuchlichen Begriffe vereinheitlicht und damit zur besseren Vergleichbarkeit von Erhebungsdaten beiträgt, soll ebenfalls eine VSS-Norm erstellt werden.

Publikationen:

Widmer, P., P. Aemisegger und M. Schoch (2015) Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und Glossar, Bericht VSS 2009/101, Schriftenreihe, im Druck, UVEK, Bern

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Widmer

Vorname: Paul

Amt, Firma, Institut: büro widmer ag, Frauenfeld

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Es ist gelungen, für die Erhebungsmethoden eine einfache Systematik zu erstellen und das generelle Vorgehen bei Verkehrserhebungen verständlich zu beschreiben. Die Hinweise zum Datenschutz können dazu beitragen, dass diesem Aspekt bei Verkehrserhebungen die nötige Beachtung geschenkt wird. Das erstellte Glossar der im Rahmen von Verkehrserhebungen gebräuchlichen Begriffen ist umfassend. Die Ziele der Forschungsarbeit wurden erreicht.

Umsetzung:

Der Bericht und der im Anhang beigefügte Norm-Entwurf bilden eine gute Grundlage für die Erarbeitung der VSS-Normen "Verkehrserhebungen: Grundlagen" und "Verkehrserhebungen: Glossar".

weitergehender Forschungsbedarf:

keiner

Einfluss auf Normenwerk:

Ja, neue Normen sollen auf der Grundlage dieser Forschungsarbeit erstellt werden.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Ribi

Vorname: Roland

Amt, Firma, Institut:

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Das Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen kann heruntergeladen werden unter: www.astra.admin.ch -> Dienstleistungen -> Forschung im Strassenwesen -> Downloads -> Formulare